





DISSERTATION CHYMIQUE SUR LES EAUX MINÉRALES DE LA LORRAINE,

Ouvrage qui a remporté le prix au jugement de MM. de l'Académie des Sciences & Belles-Lettres de Nancy, le 9 mai 1778.

Par M. NICOLAS, Maître ès Arts & en Pharmacie, Démonstrateur Royal de Chymie en l'Université de Nancy, &c. &c.



A NANCY,

Chez THOMAS, Imprimeur, rue de l'Esplanade, N°. 252.

AVEC PERMISSION. 1778.

Naturamque ſequi patriæque impendere vitam.





A M. M.

Messieurs de l'Académie Royale des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Nancy.

MESSIEURS,

SI les sciences & les arts font quelques progrès dans cette province, on le doit à l'accueil que vous faites à ceux qui les cultivent; les vœux que vous formez pour la perfection des découvertes utiles vous font traiter avec indulgence les productions qui y ont quelque rapport. C'est sur cette indulgence, Messieurs, que j'ai compté en vous

offrant le résultat de mes expériences sur les eaux minérales de la Lorraine, vous avez daigné l'honorer de votre suffrage, j'en suis bien glorieux, & ce qui met le comble à vos bontés pour moi, c'est de m'avoir permis de le publier sous vos auspices. Recevez-en donc l'hommage comme un faible tribut de ma reconnaissance.

Je suis avec respect,

MESSIEURS,

Votre très-humble & très-obéissant serviteur,

NICOLAS.
D. R. D. C.



DISSERTATION CHYMIQUE SUR LES EAUX MINÉRALES DE LA LORRAINE.

IL n'eſt point de ſujet ſur lequel les Chymiſtes & les Naturaliſtes ſe ſoient plus exercé que ſur les eaux minérales : celles de la Lorraine n'ont pas été plus négligées ; mais comme laplûpart des auteurs qui en ont parlé, n'ont été guidés dans leurs recherches que par des expériences fautives, ils ne nous ont tranſmis que des diſſertations ſouvent informes & ſtériles, & aucune connoiſſance de la nature de ces eaux & des principes qui les conſtituent.

Les anciens, toujours portés à répandre du merveilleux ſur les phénomènes de la nature dont ils ne pouvoient

rendre raiſon, ſe plaiſoient à accréditer les fables les plus puériles ſur l'origine inconnue des eaux minérales. Ainſi couvrant leur propre ignorance d'un voile myſtérieux, ils en impoſèrent facilement à l'aveugle & ſuperſtitieuſe crédulité.

Dans des tems poſtérieurs, mais où la chymie ſortoit à peine de l'enfance, ceux qui la cultivoient ne virent dans les eaux minérales que ſoufre, ſels & métaux, & à raiſon de ces diverſes ſubſtances ils leur attribuoient des propriétés qu'elles n'avoient & ne pouvoient avoir.

Enfin, de nos jours, les connoiſſances chymiques, quoique perfectionnées par des mains laborieuſes & ſavantes, n'ont pas toujours préſervé les maîtres de l'art des fauſſes lueurs qui égaroient ceux qui les ont précédés dans cette carrière; un excès de zèle pour le bien public a ſans doute dirigé leurs opérations, & l'inadvertance qui étoit une ſuite naturelle de leur marche précipitée, n'a fait ſouvent

que ſubſtituer des erreurs ſéduiſantes à des erreurs groſſières.

On ne peut douter que les eaux minérales ne ſoient expoſées à l'action d'une multitude de cauſes qui peuvent faire varier la proportion de leurs principes, & par conſéquent leurs propriétés : il eſt donc néceſſaire de les ſoumettre de tems en tems à l'analyſe pour s'aſſurer de leur état actuel ; l'erreur en cette matière ne pouvant être indifférente.

Envain objecteroit-on que l'obſervation médecinale de l'effet de ces eaux ſuffit pour en diriger l'uſage, ce ſeroit donner tout à la routine aveugle & ſouvent dangereuſe de l'empiriſme.



ANALYSE DES EAUX DE PLOMBIERES.

PLOMBIERES eſt un petit bourg du Duché de Lorraine qui confine aux Voſges ; il eſt ſitué dans une vallée entre deux montagnes incultes & ſtériles en partie, & en partie couvertes de bois & de bruyères.

Le terroir du pays eſt de nature vitrifiable, c'eſt-à-dire ſabloneux ; à plus de ſix lieues à la ronde on auroit peine à découvrir une pierre calcaire. Les montagnes qui couvrent Plombières, ſont un aſſemblage de grès, de cailloux, de granit & de mica. On y trouve auſſi un ſpath phoſphorique ainſi que différentes autres ſubſtances minérales dont nous parlerons dans le cours de ces recherches.

C'eſt du ſein de ces montagnes que les

différentes eaux prennent leur ſource : elles ſont en aſſez grand nombre, mais toutes, comme le démontre l'expérience, peuvent être réduites à trois eſpèces particulières, ſavoir ; les eaux chaudes, les eaux dites ſavoneuſes & les eaux ferrugineuſes dites purgatives.

Eaux chaudes.

La diverſité d'opinions des auteurs ſur la cauſe de la chaleur des eaux thermales, eſt encore une de ces triſtes preuves des bornes de l'eſprit humain. Combien d'hypothèſes ridicules n'a-t'on pas faites pour prouver ce qu'on n'entendoit pas, comme s'il eût été plus humiliant de convenir de ſon ignorance là-deſſus, que de propoſer des abſurdités ?

De toutes les opinions, celle qui a été plus généralement adoptée par les chimiſtes & les naturaliſtes, eſt celle qui attribue la chaleur des eaux minérales à des volcans, ou à des maſſes de charbon de terre enflammées. En effet, cela paroît aſſez probable : nous avons des exemples de ces embraſemens qui ſubſiſtent depuis des ſiécles. D'ailleurs, rien ne répugne à croire que l'eau qui circule dans l'intérieur de la terre, venant à pénétrer juſqu'à

ces volcans, en reçoit une chaleur proportionnée à la proximité du foyer. Si l'eau vient à laver ces matières, ou à en recevoir les vapeurs, elle se chargera des parties dissolubles, ce qui produira les eaux thermales composées. Si dans son cours elle s'éloigne assez du foyer pour n'en recevoir que la chaleur, sans toucher à ces matières, elle fournira une source d'eau thermale très-pure, comme sont à peu près les eaux de Plombières.

Il y a plusieurs sources d'eaux chaudes à Plombières qui ne différent entr'elles que par quelques dégrés de chaleur de plus ou de moins. Elles donnent au thermomètre de Reaumur, depuis 28 jusqu'à 49 dégrés.

C'est gratuitement qu'on a avancé que les eaux chaudes de Plombières renfermées dans des vases & exposées au plus grand froid, ne geloient jamais; que ces eaux ne se refroidissoient que très-difficilement & dans un laps de tems considérable; que ces mêmes eaux exposées au feu n'entroient pas en ébullition plutôt que l'eau commune soumise au même dégré de chaleur. Pour peu que l'on ait de connoissances physiques on sent le ridicule de ces assertions : je ne m'y serois pas arrêté si tout récemment encore, on ne m'eût assuré,

ſur les lieux, la vérité du fait; j'ai cru ne pouvoir mieux détruire ce préjugé que par l'expérience.

1°. J'ai renfermé dans des bouteilles des eaux chaudes, de l'eau ſavoneuſe, de l'eau ferrugineuſe & de l'eau de fontaine commune. Après avoir bouché exactement les bouteilles & avoir laiſſé refroidir les eaux qui étoient chaudes, je les ai expoſées à la gelée dans un tems où l'atmoſphère marquoit au thermometre de Reaumur deux dégrés & demi au deſſous de la congélation. Toutes ces eaux ſe ſont gelées à peu près dans le même intervalle de tems.

2°. Ayant fait chauffer de l'eau commune, je l'ai verſée dans un vaſe de fer blanc qui pouvoit en contenir une livre: jai mis dans un autre vaſe de fer blanc de même forme & capacité que le premier, de l'eau chaude priſe au goulot. Après m'être aſſuré, avec un thermometre bien ſenſible, que ces deux eaux étoient au même dégré de chaleur, je les ai exposées à l'air libre, elles ſe ſont refroidies dans le même tems.

3°. J'ai exposé ſur un réchaud à l'eſprit de vin, dans un vaſe de fer blanc, de l'eau chaude de Plombières, donnant 24 dégrés, elle eſt

entrée en ébullition au bout de onze minutes 27 ſecondes.

La même quantité d'eau froide commune marquant au thermometre dix dégrés au deſſus de la glace, renfermée dans le vaſe de fer blanc & expoſée à la chaleur ſur le même réchaud, n'eſt entrée en ébullition qu'après 21 minutes 13 ſecondes. Ces expériences démontrent le peu de fondement qu'on doit faire ſur les rapports que les anciens ont faits des eaux minérales de Lorraine.



ANALYSE
DE L'EAU
DU GRAND BAIN.

1°. L'Eau chaude ſortant du gros goulot du grand bain qui eſt à découvert au milieu de Plombières, donne 44 dégrés au thermomètre de Reaumur.

2°. Cette eau n'eſt point déſagréable à boire & a très-peu de ſaveur; elle eſt très-limpide & ne donne point de ſédiment ſenſible par ſon ſéjour dans des vaſes bien bou-

chés, lorſqu'on a eu la précaution de la filtrer auparavant à travers un papier gris.

3°. Cette eau, ramenée par le refroidiſſement à dix dégrés au deſſus de la glace, donne, au peſe-liqueur, un quart de dégré au deſſous du zero, c'eſt-à-dire, du terme de l'eau diſtillée, ce qui démontre qu'elle eſt preſque pure.

4°. J'ai ſoumis à la diſtillation deux livres de cette eau ſortant de ſa ſource, dans une cornue de verre au bec de laquelle j'ai luté un récipient qui contenoit de l'eau de chaux très-limpide; j'ai pouſſé enſuite le feu modérément, je n'ai obſervé aucun changement ſenſible dans l'eau de chaux, elle eſt conſtamment reſtée limpide, ce qui prouve que cette eau n'eſt point gaſeuſe.

5°. Cette eau mêlée avec le ſyrop de violettes n'en altere pas ſenſiblement la couleur, ce qui fait croire qu'elle ne contient aucunes ſubſtances qui ayent action ſur la couleur bleue des végétaux; mais j'ai obſervé que cette expérience eſt trompeuſe: de toutes les ſubſtances végétales, le ſyrop de violettes n'eſt pas le plus propre à décéler la préſence des acides ou des alkalis dans les eaux minérales, ſoit que le ſucre rende la violette moins ſenſible aux effets de ces ſubſtances ſalines en enveloppant ſa

partie colorante; ſoit qu'elle ait été altérée par le feu dans la cuite du ſyrop, ce composé n'eſt pas aſſez ſenſible. J'ai eu recours aux fleurs de mauves qui ſont d'un beau bleu, j'en ai jetté une pincée dans un verre, j'ai verſé de l'eau chaude minérale par deſſus, elle a pris en peu de tems une teinte verte que l'on doit attribuer à un peu d'alkali contenu dans cette eau comme je le démontrerai ci-après. Ces fleurs que je ſubſtitue au ſyrop de violettes, peuvent ſe ſécher ſans rien perdre de leur couleur, ce qui les rend très-commodes pour les eſſais.

6°. La décoction de noix de galle verſée dans cette eau ne décele aucunement la préſence du fer.

7°. Les alkalis fixes & volatils n'occaſionnent à l'eau chaude aucune décompoſition, lors même qu'elle eſt rapprochée par l'évaporation, & n'altèrent pas ſa tranſparence.

8°. L'alkali fixe ſaturé de la partie colorante du bleu de Pruſſe, ne communique à cette eau qu'une teinte jaunâtre très-foible; c'eſt la couleur ordinaire que l'alkali pruſſien donne à l'eau la plus pure; il ne s'eſt fait d'ailleurs aucune décompoſition ni précipitation.

9°. Les acides n'ont paru faire aucune effervescence dans cette eau priſe au ſortir de la

ſource; mais ce mouvement a été très-ſenſible lorſque j'ai verſé de l'acide ſur cette eau concentrée par l'évaporation.

10°. Cette eau diſſout parfaitement bien le ſavon, lors même qu'elle eſt dans l'état de la plus grande concentration. Pour cette expérience, tous les auteurs recommandent d'employer quelques grains de ſavon en ſubſtance & de les agiter dans l'eau dont on veut connoître la pureté; mais cela n'eſt pas ſans inconvénients : le ſavon ſe rencontre aſſez ſouvent avec excès d'alkali, ce qui peut faciliter ſa diſſolution dans une eau crue. D'un autre côté, ſi les ſubſtances ſalines contenues dans les eaux que l'on veut eſſayer, n'y ſont qu'en petite quantité, la décompoſition du ſavon n'a pas lieu, le caillebotté paroît au contraire à la ſurface d'une eau pure ſi l'on a employé plus de ſavon qu'elle n'en peut diſſoudre, ce qui rend l'uſage du ſavon en ſubſtance peu certain dans les eſſais analytiques. Pour obvier à ces inconvénients, je me ſers d'une diſſolution de ſavon dans l'eau diſtillée, un peu animée d'eſprit de vin; je prens deux onces de ſavon médecinal bien fait, je le coupe par petits morceaux, je le lave enſuite dans pluſieurs eaux pour lui enlever ſon excès d'alkali, après quoi

je le

je le jette dans un matras, je versé par dessus une pinte d'eau distillée & deux onces d'esprit de vin; je laisse le tout en macération pendant quelques jours, en agitant le vaisseau de tems en tems; je filtre ensuite la liqueur à travers un papier gris, elle sort très-limpide. C'est un réactif très-sensible qui décele la présence des sels neutres, vitrioliques, nitreux & marins à base calcaire, &c. tenus en dissolution dans les eaux minérales même dans la moindre quantité possible.

11°. L'eau de chaux fait prendre à cette eau un coup d'œil louche, blanchâtre; ce qui est encore plus sensible si l'on emploie de cette eau rapprochée par l'évaporation. Suivant le sentiment de M. Beaumé (chimie exper. tom. 3. pag. 501) le résultat de cette expérience indiqueroit de l'alun ou de la sélénite vitrifiable dans cette eau; cependant elle ne contient ni l'une ni l'autre de ces substances, comme je le démontrerai dans la suite. Ceci est occasionné par une espèce de révivification de la chaux en pierre calcaire, par une substance saline alkaline contenue dans cette eau. Les alkalis fixes s'unissant à la chaux dissoute dans l'eau, lui enlevent un principe qu'elle avoit obtenu du feu dans la calcination, ce qui lui fait perdre la

propriété d'être diſſoluble dans l'eau, en la ramenant à ſon premier état de terre calcaire.

12°. La diſſolution de ſel de ſaturne verſée dans cette eau, la blanchit dans l'inſtant & occaſionne un précipité qui acquiert peu à peu une couleur griſe. C'eſt un de ces eſſais que Mr. Monet regarde comme inutile; dans la diſſertation hiſtorique qu'il a miſe à la tête de ſon traité des eaux minérales, on lit (pag. 14) que la diſſolution de ſel de ſaturne verſée dans l'eau la plus pure, la blanchit toujours & fournit un précipité. Cette erreur chymique eſt trop palpable pour ſubſiſter longtems.

13°. La diſſolution de nitre lunaire dans l'eau diſtillée, verſée dans l'eau minérale, occaſionne un précipité blanc pulvérulent qui peu de tems après devient d'un gris ſale. Cela eſt dû à un peu de phlogiſtique que fournit l'alkali contenu dans cette eau.

14°. Le nitre mercuriel diſſous dans cette eau, donne un précipité qui acquiert aſſez promptement une belle couleur jaune citrine. Le réſultat de ce procédé ſembleroit annoncer la préſence de quelques ſels vitrioliques dans cette eau; c'eſt du moins le ſentiment de la plûpart des chymiſtes, notamment de Mr. Malouin, comme on le voit dans les mémoires

qu'il a donnés à l'académie ſur les eaux de Plombières, année 1746; mais l'expérience m'a pleinement convaincu que la couleur jaune de ce précipité n'étoit dûe qu'à une petite quantité d'alkali fixe contenu dans cette eau, & nullement à l'acide vitriolique.

Si l'on jette quelques grains d'alkali de la ſoude dans une pinte d'eau diſtillée, & qu'on y verſe enſuite de la diſſolution de mercure dans l'acide nitreux bien ſaturée; il ſe fera un précipité de couleur jaune qui aura le coup d'œil du turbith minéral, quoique d'une nature bien différente.

Ceci prouveroit aſſez que la couleur jaune du turbith minéral n'eſt point une propriété eſſentielle à l'acide vitriolique, comme on l'a cru juſqu'à préſent; mais un produit de la combinaiſon du mercure avec le phlogiſtique dans un état particulier, que Mayer nomme *acidum pingue*. Cela eſt d'autant plus vraiſemblable que l'acide le plus foible peut lui enlever ſa couleur; que cette couleur ne commence à paraître que lorſqu'on a délayé ce précipité dans beaucoup d'eau, afin d'affoiblir ſon excès d'acide & lui ôter par-là toute ſon action ſur la matière colorante du turbith minéral.

De l'examen des réactifs j'ai passé à d'autres essais.

15°. Quoique Mr. Monet regarde comme assez indifférent qu'on se serve de terrines de terre vernissées ou de terrines de grès pour l'évaporation des eaux minérales, je ne puis adhérer à son sentiment. L'expérience nous démontre que si l'on fait évaporer des eaux alkalines dans des terrines vernissées, l'incrustation saline qui reste après l'évaporation est toujours noire, à cause d'un peu de phlogistique que fournit l'alkali à une petite portion de chaux de plomb qui n'a point été enveloppée par la matière vitrifiable, ce qui occasionne sa révivification. Il est donc plus avantageux de se servir de terrines de grès ou de capsules de verre.

J'ai fait évaporer vingt pintes de cette eau dans une terrine de grès que j'ai placée sur un bain de sable faiblement échauffé. La liqueur ne s'est point troublée pendant l'évaporation & je n'ai observé aucun précipité. Lorsqu'il y a eu à peu près les deux tiers d'évaporés, la surface de la liqueur s'est trouvée couverte d'une pellicule sale; je l'ai filtrée à travers un papier joseph, & après m'être assuré, par le moyen des réactifs & de la combustion, que

cette pellicule n'étoit autre chose que de la poussière du laboratoire, j'ai continué l'évaporation dans une capsule de verre. Lorsque la liqueur a été rapprochée, c'est-à-dire près de sa dessiccation, elle a pris une consistance syrupeuse, sans rien perdre de sa transparence. Il s'élevoit de tems en tems des cloches semblables à celles qu'on apperçoit sur la fin de l'évaporation des liqueurs chargées de quelques substances salines. L'évaporation achevée, il est resté dans la capsule un résidu d'un blanc un peu sale, pesant cent quinze grains, ce qui fait cinq grains trois quarts par pinte d'eau.

16°. J'ai exposé ce résidu à l'air libre pendant quarante-huit heures : je n'ai pas remarqué qu'il en eût sensiblement attiré l'humidité; cependant il avoit augmenté de poids de deux grains.

17°. J'ai pesé trente grains de ce résidu sur lequel j'ai jetté peu-à-peu environ deux gros de vinaigre distillé : il s'est fait une vive effervescence, lorsqu'elle a été passée & que j'ai été convaincu que le vinaigre n'avoit plus d'action sur la matière, j'ai étendu la liqueur avec deux gros d'eau distillée, je l'ai filtrée ensuite à travers un papier joseph que j'avois eu la précaution de peser auparavant. La li-

queur exposée à l'évaporation insensible, dans un verre, a fourni des cristaux en aiguilles semblables à la terre foliée cristallisée que l'on nomme aussi sel aceteux marin; une partie de la liqueur a constamment refusé de donner des cristaux. Après avoir bien fait sécher le filtre & le résidu qu'il contenoit, je l'ai jetté sur la balance, j'ai trouvé qu'il pesoit environ 14 grains de moins qu'auparavant; ce qui démontre que ce résidu contient un peu plus que moitié de substance dissoluble dans le vinaigre. Pour m'assurer de quelle nature étoit cette substance, j'ai eu recours à l'expérience suivante.

18°. J'ai jetté trente autres grains de ce résidu dans du vinaigre distillé; après avoir étendu la liqueur avec un peu d'eau pure, je l'ai filtrée. J'ai ensuite versé dans une partie, de l'huile de tartre par défaillance, & dans l'autre, de l'alkali volatil fluor. Il s'est fait une légère décomposition & précipitation, ce qui prouve que ce résidu contient un peu de terre sur laquelle l'acide végétal a action.

19°. J'ai rassemblé les deux résidus que le vinaigre n'avoit pu dissoudre; j'ai versé dessus de l'acide vitriolique qui a encore occasionné un mouvement d'effervescence; la dissolution

étendue dans un peu d'eau diſtillée, a été filtrée. J'y ai verſé enſuite un peu d'alkali fixe très-pur en liqueur, ce qui a occaſionné un précipité terreux aſſez blanc, ſous la forme d'un *Magma*, qui étant examiné, s'eſt trouvé être de la nature de la terre alumineuſe.

20°. L'autre partie de ce réſidu abſolument indiſſoluble par les acides même les plus actifs, ayant été lavée, je l'ai miſe dans un creuſet exposé à un feu violemment ſoutenu pendant deux heures: ayant enſuite retiré le creuſet du feu pour examiner ce qu'il contenoit, j'ai obſervé que la matière s'étoit divisée en plusieurs morceaux; que ſes parties s'étoient liées entr'elles par une demi fuſion, ce qui avoit produit une eſpèce de porcelaine aſſez dure pour donner des étincelles avec l'acier, & dont la caſſure ſe rapprochoit aſſez pour le coup d'œil, de l'émail fondu; ce qui démontre que la terre contenue dans les eaux chaudes de Plombières, eſt de nature argilleuſe & vitrifiable.

21°. Il reſtoit encore cinquante-cinq grains du premier réſidu; j'en ai mis la moitié dans un verre & j'ai versé par deſſus de l'acide vitriolique bien pur. Il s'eſt fait une violente effervefcence; la ſaturation achevée, j'ai étendu

la liqueur avec un peu d'eau diſtillée, je l'ai enſuite filtrée & exposée à l'évaporation inſenſible, elle a fourni des criſtaux de ſel de Glaubert & d'autres en très-petites aiguilles minces. J'en ai séparé quelques-unes, & les ayant examinées, j'ai reconnu, par le moyen de l'eau de chaux, que c'étoit de la sélénite à baſe vitrifiable.

22°. Les vingt-ſept autres grains & demi ayant été ſoumis à l'ébullition dans une once d'eau diſtillée, & la liqueur ayant été filtrée, je l'ai exposée à l'évaporation ſpontanée, elle a donné des criſtaux de natrum, qui ſans attirer ſenſiblement l'humidité de l'air, ne tomboient cependant point en effloreſcence; ce qui m'a fait ſoupçonner que cet alkali étoit dans les eaux minérales dans un état particulier: pour m'en aſſurer,

23°. J'ai versé de l'acide vitriolique ſur ces criſtaux, juſqu'au point de ſaturation; j'ai ajouté un peu d'eau à la diſſolution & je l'ai filtrée. Y ayant enſuite jetté quelques gouttes d'huile de tartre par défaillance, j'ai obſervé une légère décompoſition, prouvée par la précipitation d'un peu de ſubſtance terreo-gelatineuſe, unie, ſans doute, à cet alkali dans l'eau minérale, ſur laquelle l'acide vitriolique a ac-

tion. C'eſt cette ſubſtance terro-gelatineuſe qui fait différer cet alkali de l'alkali minéral ordinaire.

24°. Pour plus d'exactitude, & pour ne laiſſer aucun doute que les principes contenus dans cette eau, n'ayent point été produits ou altérés par le feu, dans l'évaporation, j'en ai exposé cinq pintes à l'évaporation ſpontanée, c'eſt-à-dire, à la ſeule chaleur de l'atmoſphère, dans une capſule de verre. Il eſt reſté, après l'évaporation, une incruſtation d'un blanc aſſez brillant, attachée aux parois du vaiſſeau; cette incruſtation étoit de même nature que le réſidu obtenu par l'évaporation de ces eaux. J'ai répété les expériences ci-deſſus détaillées, elles m'ont conſtamment donné les mêmes réſultats.



ANALYSE DE L'EAU *DU CRUCIFIX.*

CETTE eau eſt ainſi appellée parce qu'elle ſort du pied d'une Croix de pierre, enfermée par une grille, ſous les arcades de Plombières. C'eſt l'eau de cette fontaine qui eſt communément deſtinée à la boiſſon des malades; ils la

reçoivent ſortant du goulot dans des verres, & la boivent incontinent. C'eſt un abus, car cette eau charie des paillettes de mica, leſquelles venant à ſe loger entre les replis de la membrane veloutée de l'eſtomach, peuvent y occaſionner une irritation capable de donner des coliques ou de provoquer le vomiſſement. Il ſeroit donc néceſſaire de laiſſer repoſer l'eau un moment avant de la boire, pour donner lieu au mica de ſe précipiter au fond du verre.

1°. L'eau du Crucifix donne 39 dégrès au thermomètre de Reaumur.

2°. Elle eſt limpide, preſque ſans ſaveur & ſans déboire.

3°. Elle donne, au peſe-liqueur, le même dégré de pureté que celle du gros goulot, lorſqu'on l'a ramenée au même dégré de réfroidiſſement.

4°. Cette eau n'eſt point gaſeuſe, comme je m'en ſuis aſſuré par le moyen d'une veſſie & par ſa diſtillation dans une cornue au bec de laquelle j'avois luté un récipient à demi plein d'eau de chaux, laquelle n'eſt point devenue laiteuſe.

5°. Cette eau ſortant de la ſource, verſée ſur des fleurs de mauves, prend en peu de tems une couleur verte.

6°. La noix de galle, les alkalis fixes & volatils, ainsi que l'alkali prussien mêlés avec cette eau, n'occasionnent aucun changement sensible.

7°. Tous les acides s'y unissent sans effervescence bien marquée ; mais elle devient très sensible si l'on emploie de cette eau rapprochée par l'évaporation.

8°. Une dissolution de savon dans l'eau distillée, versée dans cette eau, n'en reçoit aucune altération; cette eau concentrée par l'évaporation, dissout également bien le savon.

9°. L'eau de chaux versée dans cette eau, lui communique un coup d'œil laiteux; ceci a lieu, comme je l'ai déjà dit, à raison de la propriété qu'ont les alkalis fixes d'enlever à la chaux dissoute dans l'eau, un principe qu'elle avoit reçu du feu dans la calcination; principe qui facilitoit sa dissolution dans l'eau, & dont la perte la prive de cette propriété, en la ramenant à la nature de terre calcaire.

10°. La dissolution de sel de saturne dans l'eau distillée, versée dans cette eau, la blanchit à l'instant; il se fait peu après un précipité de couleur grisâtre.

11°. Le nitre lunaire dissous dans cette eau, occasionne également un précipité qui prend une couleur grise.

12° La diſſolution de nitre mercuriel dans l'eau diſtillée, verſée dans cette eau, produit un précipité qui acquiert en peu de tems une belle couleur jaune, ſemblable au turbith minéral; j'en ai donné la raiſon dans le dix-ſeptième procédé de l'analyſe de l'eau chaude du grand bain.

13°. J'ai fait évaporer vingt pintes de cette eau dans une capſule de grès bien unie, ſur un bain de ſable; elle a fourni un réſidu d'un blanc ſale, peſant environ cent dix grains, ce qui fait cinq grains & demi par pinte.

14°. Ce réſidu exposé à l'air libre ne s'eſt point réſous en liqueur, il a cependant augmenté de poids.

15°. Le vinaigre diſtillé, verſé ſur vingt-cinq grains de ce réſidu, a occaſionné une vive efferveſcence; la ſaturation achevée, j'ai filtré la liqueur à travers un papier joſeph que j'avois eu la précaution de peſer auparavant. La liqueur ſoumiſe enſuite à l'évaporation & à la criſtalliſation, a fourni un ſel en aiguilles minces, ſemblable à la terre follicée criſtallisée: une partie de la liqueur a également refusé de donner des criſtaux.

Le filtre & ce qu'il contenoit ayant été jetté ſur une balance, après l'exacte deſſica-

tion, s'eſt trouvé peſer douze grains de moins qu'auparavant, ce qui démontre que le réſidu de ces eaux contient un peu plus que moitié de ſubſtance diſſoluble dans le vinaigre: pour m'aſſurer de quelle nature étoit cette matière, je l'ai ſoumiſe aux expériences ſuivantes.

16°. J'ai pesé vingt-cinq autres grains de ce réſidu, ſur lequel ayant versé du vinaigre diſtillé juſqu'au point de ſaturation, j'ai étendu la liqueur avec un peu d'eau diſtillée; je l'ai filtrée enſuite à travers un papier joſeph: après quoi, ayant versé dedans de l'alkali fixe bien pur, en liqueur, il s'eſt fait un léger précipité; la liqueur eſt devenue laiteuſe, ce qui prouve évidemment que cette ſubſtance diſſoluble dans le vinaigre eſt un peu terreuſe. Ce précipité terreux ſoumis à la calcination, a pris les caractères de la chaux vive, ce qui prouve qu'il eſt de nature calcaire.

17°. Pour m'aſſurer enſuite de quelle nature pouvoit être la ſubſtance ſaline, j'ai jetté tout ce qui reſtoit du réſidu de ces eaux, c'eſt-à-dire environ ſoixante grains, dans de l'eau pure, j'ai fait prendre un bouillon à la liqueur, puis je l'ai filtrée, enſuite je l'ai ſoumiſe à l'évaporation & à la criſtalliſation, elle a fourni des criſtaux de *natrum* ou alkali marin.

18°. Ces criſtaux combinés juſqu'au point de ſaturation, avec l'acide vitriolique, ont produit du ſel de Glaubert.

19°. J'ai raſſemblé enſuite les deux réſidus ſur leſquels le vinaigre n'avoit plus d'action, ainſi que celui qui étoit reſté du procédé 17, (c'eſt-à-dire que l'eau n'avoit pû diſſoudre) le tout peſant environ cinquante-trois grains; j'ai versé par deſſus de l'acide vitriolique qui a encore occaſionné un mouvement d'efferveſcence. La liqueur filtrée & évaporée, a donné, par la voie de la criſtalliſation, de la sélénite à baſe vitrifiable.

20°. L'autre partie de ces réſidus, abſolument indiſſoluble dans les acides même les plus actifs, ayant été lavée & enſuite exposée à un feu violent, dans un creuſet, s'eſt convertie en une eſpèce de porcelaine.

21°. J'ai dit plus haut que le vinaigre diſtillé jetté ſur le réſidu des eaux du grand bain & ſur celui des eaux du Crucifix, fourniſſoit un ſel cryſtalliſable; mais qu'une portion de la liqueur refuſoit de donner des cryſtaux: j'ai versé dans ces deux portions de liqueur de l'acide vitriolique, il s'eſt fait une efferveſcence; la liqueur ſoumiſe à l'évaporation ſpontanée a donné des cryſtaux de ſel de Sedlitz,

ce qui prouve la préſence de la magnéſie dans les eaux du grand bain & dans celles du Crucifix.

22°. Pour completter toutes mes expériences, j'ai ſoumis cette eau à l'évaporation ſpontanée, elle m'a donné exactement les mêmes réſultats.

D'après ces procédés analytiques, il eſt aiſé de juger que l'eau du Crucifix eſt abſolument de même nature que celle qui ſort du gros goulot, au milieu de Plombières. Il en eſt de même des autres eaux thermales de ce bourg : après les avoir ſcrupuleuſement examinées, chacune à part, j'ai reconnu qu'elles étoient de même nature.

Comme les expériences que j'ai faites ſur ces différentes eaux ne ſeroient que la répétition de celles dont je viens de rendre compte, je me diſpenſerai de les rapporter ici ; la ſeule différence ſenſible qu'on remarque, conſiſte dans leur chaleur : je vais expoſer le dégré de chacune d'elles en particulier.

Bain des Capucins.

Le 24 octobre 1777, entre huit & neuf heures du matin, la température de l'air marquant ſept dégrés au deſſus de la congélation, j'ai

plongé un thermomètre bien ſenſible dans la la ſource qu'on nomme *Trou des Capucins*, le mercure eſt monté à 39 dégrés.

Bain neuf.

L'eau du bain neuf ſortant de différents goulots de fer, ne marque que vingt-huit dégrés.

Robinet dans l'un des angles de la ſalle du bain neuf.

L'eau ſortant de ce robinet, qui ſert à donner les douches, a fait monter le mercure à quarante-deux dégrés.

Grand bain.

Le thermomètre plongé au milieu des eaux du grand bain, a marqué trente-deux dégrés.

Bain des Dames.

L'eau ſortant du goulot donne quarante-un dégrés; le thermomètre plongé enſuite dans le milieu du baſſin, eſt deſcendu à trente.

On peut rapporter la cauſe des différents dégrés de chaleur des eaux thermales de Plombières, au mêlange qui ſe fait ſous terre des eaux chaudes avec les eaux froides, en pro-

portions

portions différentes ; ce qui ſemble autoriſer cette conjecture, c'eſt que j'ai remarqué que l'eau la plus chaude donnoit un peu plus de réſidu que celle qui avoit quelques dégrés de chaleur de moins.

Les différents états de concentration qu'éprouvent ces eaux par l'évaporation, relativement à la chaleur plus ou moins forte qu'elles ont eſſuiée, pourroit bien être la cauſe de cette plus ou moins grande quantité de réſidu que j'ai obſervée.

Des eaux tempérées.

Il y a encore à Plombières d'autres eaux qui tiennent le milieu entre les eaux chaudes & les eaux froides ; on les nomme eaux tempérées, elles donnent au thermomètre depuis dix-ſept juſqu'à vingt-deux dégrés : telles ſont les eaux qui ſortent d'un rocher dans le fond d'un petit caveau pratiqué dans la ſeconde terraſſe du jardin des Capucins ; elles ſont peu abondantes, on les croit propres aux maladies des yeux.

Je me ſuis aſſuré par l'expérience qu'elles n'étoient que le produit du mèlange qui ſe fait ſous terre des eaux chaudes avec les eaux froides. Par la voie des réactifs, elles ont

donné à peu près les mêmes résultats que les eaux chaudes : la seule différence bien marquée, c'est qu'elles n'ont point altéré les fleurs de mauves ; cela vient probablement de ce que l'alkali contenu dans ces eaux y est trop étendu pour avoir une certaine activité sur la couleur bleue des végétaux.

Ces eaux soumises à l'évaporation, ont fourni un résidu de même nature que celui des eaux thermales, mais moins abondant, il n'alloit qu'à trois grains & demi par pinte.

Conclusion.

Les conséquences à tirer de ces analyses, sont : 1°. Que toutes les eaux chaudes & tempérées de Plombières sont absolument de même nature. 2°. Qu'elles ne tiennent en dissolution aucunes substances métalliques ni sels neutres. 3°. Qu'elles contiennent depuis environ deux grains jusqu'à deux grains & demi de *natrum* par pinte. 4°. Qu'elles contiennent de la terre de différente nature, savoir ; celle dont on fait la porcelaine, c'est-à-dire vitrifiable en partie & en partie réfractuaire, de la terre calcaire & de la magnésie. 6°. Que les différentes espèces de terre contenues dans ces eaux pourroient fort bien n'ê-

tre que le produit de la décompoſition d'une matière ſpathique ſur laquelle l'eau a un peu d'action; j'en parlerai ci-après.

Tous les chimiſtes ſavent que la terre vitrifiable peut changer de nature & devenir calcaire en s'aſſimilant à la ſubſtance des animaux par la voie de la végétation; ce qui ne peut avoir lieu que par l'action d'un fluide très-actif qui ſeul peut atténuer & diviſer la terre vitrifiable au point de la rendre propre à entrer dans la compoſition des végétaux, comme principe conſtituant. Cet agent ſingulier ne pourroit-il pas amener la terre vitrifiable à l'état calcaire par quelques autres procédés particuliers? &c.

Vertus médecinales des eaux thermales de Plombières.

Pour ſe convaincre de l'efficacité de ces eaux dans un grand nombre de maladies, il ſuffit de jetter un coup d'œil ſur cette foule d'obſervations médecinales que l'on trouve dans les divers auteurs Mrs. *de Rouverois*, *Richardot*, le *Maire*, &c. on ne pourra voir ſans une ſurpriſe mêlée d'admiration, le grand nombre de cures opérées par l'uſage de ces eaux, tant en boiſſon, qu'en bains, douches & vapeurs.

Les bons effets de ces eaux ne doivent-ils être attribués qu'aux ſubſtances étrangères qui y ſont contenues? la quantité en eſt ſi petite, qu'elle amène naturellement cette autre queſtion : Comment deux grains d'alkali minéral & environ autant de terre, diſſous dans une pinte d'eau, peuvent-ils la rendre ſalutaire? Je répons que les eaux minérales n'agiſſent pas ſeulement à raiſon des ſubſtances étrangères qu'elles contiennent, mais auſſi à raiſon des différents dégrés de leur pureté. Si l'uſage continué de l'eau pure, dans les maladies chroniques, a de ſi grands avantages, combien cette eau n'aura-t'elle pas plus d'efficacité, ſi outre ſa pureté elle contenoit encore des ſubſtances, leſquelles en s'aſſimilant à nos humeurs, ſans troubler l'ordre de l'économie animale, corrigeroient celles qui ſont viciées? Telles ſont les eaux de Plombières, dont la pureté approche de celle de l'eau diſtillée, & qui ne contiennent que des ſubſtances capables de donner plus de fluidité à nos humeurs, de ranimer la circulation, de déterminer les ſecrétions & l'action du fluide nerveux: c'eſt ce qui les rend très-bonnes dans les paraliſies, les rhumatiſmes, les ſciatiques, la goutte vague; elles lèvent les obſtructions & guériſſent en

général toutes les maladies qui ont pour cause l'épaississement de la lymphe & l'engorgement des vaisseaux. Elles atténuent & divisent les humeurs visqueuses qui engorgent le poumon ; elles facilitent l'expectoration ; elles conviennent dans les maladies des reins & de la vessie ; elles rétablissent la transpiration arrêtée, ce qui les rend propres à toutes les maladies de la peau.

On ne finiroit pas si on vouloit entrer dans le détail de toutes les maladies qu'elles peuvent guérir ; mais comme il est des cas particuliers où elles seroient plus nuisibles que salutaires, il sera toujours très-prudent de consulter un médecin éclairé avant d'en faire usage.

Des eaux froides de Plombières.

Outre les eaux thermales, il y a encore à Plombières d'autres sources d'eaux minérales, savoir ; les eaux ferrugineuses & les eaux dites savoneuses. La découverte des premières est due à la générosité de M. l'Evêque de Soissons, aux frais du quel on a pratiqué un canal de dégorgement, un bassin pour recevoir les eaux & une voûte pour les mettre à l'abri des injures de l'air. Il seroit très-utile de poursuivre les travaux commencés par ce prélat bien-

faiſant ; je penſe que pour trouver la ſource immédiate de cette fontaine, il faudroit ouvrir la terre dans la direction du cours de l'eau. Le moindre avantage qu'on en retireroit, ſeroit de la mettre hors du danger de l'altération par les pluies ou par le mêlange de quelques ſubſtances étrangères qu'elle peut rencontrer : peut-être auſſi la trouveroit-on plus abondamment pourvue de cet eſprit minéral qu'on nomme *gas*, auquel on doit attribuer en grande partie l'efficacité des eaux minérales acidules.



ANALYSE

DE L'EAU MINÉRALE

DE LA FONTAINE BOURDEILLE,

A PLOMBIERES.

IL eſt juſte de donner à cette fontaine le nom de celui à qui l'on en doit la découverte. Elle eſt ſituée dans le milieu de la promenade de Plombières. Son baſſin eſt à environ ſept pieds de profondeur, enfermé dans une eſpèce de grotte couverte de groſſe pierres de grès, dans laquelle on deſcend par quelques marches.

1°. Le 25 octobre le termomètre exposé à l'air libre au nord, marquoit dix degrés au dessus de la glace ; exposé ensuite sous la voûte de la fontaine, il est descendu à huit; enfin, l'ayant plongé dans l'eau, il est remonté à douze dégrés.

2°. Cette eau est assez abondante, & recouverte, ainsi que toutes les eaux ferrugineuses, d'une pellicule ochreuse, reflétant les couleurs de l'iris. Cette pellicule est produite par une portion de fer qui avoit été tenue en dissolution dans l'eau, par le moyen d'une substance que je me propose de faire connaître, laquelle venant à abandonner le fer, le prive de la propriété d'être dissoluble dans l'eau; c'est ce qui force ce métal de s'en séparer & de venir occuper la surface de l'eau sur laquelle il se soutient à cause de son extrême division. Les couleurs de l'iris sont produites par le phlogistique qui abandonne le fer. La matière ochreuse que l'on apperçoit dans le fond du bassin, provient également du fer privé de l'intermède qui facilitoit sa dissolution; ce sont les molécules ferrugineuses les moins divisées qui se sont précipitées.

3°. Cette eau est très-limpide & d'un goût minéral ferrugineux, elle prend un coup d'œil

d'un rouge obſcur lorſqu'on la mêle avec de la noix de galle.

4°. Versée, au ſortir de ſa ſource, ſur des fleurs de mauves, elle devient rougeâtre.

5°. Les acides mêlés avec cette eau, n'ont paru faire aucune efferveſcence, il s'eſt ſeulement élevé quelques bulles d'air ſous la forme de petites perles.

6°. Les alkalis fixes & volatils s'y ſont mêlés ſans occaſionner d'altération ſenſible.

7°. L'alkali pruſſien a fait prendre à cette eau une couleur légerement bleuâtre.

8°. La diſſolution de ſaturne versée dans cette eau a occaſionné un précipité noirâtre.

9°, La diſſolution de nitre lunaire dans l'eau diſtillée, versée dans cette eau, n'a produit qu'un précipité extrêmement rare.

10°. Le nitre mercuriel diſſous dans cette eau, fournit un précipité de couleur jaune.

11°. L'eau de chaux mêlée avec cette eau, devient légèrement laiteuſe.

12°. J'ai ſoumis ſeize pintes de cette eau à l'évaporation, dans une terrine de grès, ſur un bain de ſable, lorſqu'elle a acquis un certain dégré de chaleur, elle eſt devenue jaunâtre & a laiſſé précipiter une matière ochreuſe, laquelle recueillie par le moyen d'un filtre, peſoit deux grains.

13°. J'ai mêlé ce précipité avec un peu d'huile, je l'ai exposé enſuite au feu dans un creuſet. La flamme ayant ceſſé de paraître, j'ai retiré le creuſet du feu, quand il a été refroidi j'ai versé ſur du papier ce qu'il contenoit, je lui ai préſenté enſuite le barreau aimanté qui en a attiré preſque le tout; ce qui démontre que ce précipité eſt une chaux ferrugineuſe.

14°. J'ai continué l'évaporation de cette eau privée de ſa partie ferrugineuſe, quand elle a été réduite à près de moitié, j'en ai pris une verrée ſur laquelle j'ai fait les expériences ſuivantes.

15°. J'ai versé un peu de cette eau concentrée ſur des fleurs de mauves, elle a pris ſur le champ une couleur verte: unie à la noix de galle, elle ne déceloit aucunement la préſence du fer.

16°. J'en ai mêlé une autre partie avec de l'eau de chaux, elle eſt devenue laiteuſe.

17°. J'ai versé dans l'autre partie de la diſſolution de nitre lunaire, ce qui a occaſionné un précipité de couleur griſe tirant un peu ſur le jaune.

Le reſte de l'eau ayant été ſoumis à l'évaporation juſqu'à ſiccité, a donné un réſidu ſalé d'un blanc jaunâtre du poids de dix-ſept grains

ou environ, ce qui fait un grain par pinte d'eau, & un seizième.

19°. J'ai versé sur ce résidu du vinaigre distillé qui a occasionné une vive effervescence. Lorsque la saturation a été achevée, j'ai étendu le tout dans un peu d'eau distillée, ensuite j'ai filtré la liqueur pour la débarrasser d'une portion du résidu que le vinaigre n'avoit pu dissoudre; dans une partie de la dissolution j'ai versé de l'alkali fixe en liqueur bien pur, il a occasionné un précipité blanc que j'ai recueilli par le moyen d'un filtre; l'ayant ensuite exposé au feu, j'ai reconnu qu'il avoit pris les caractères de la chaux vive; il précipitoit en rouge briqueté, la dissolution de mercure par l'acide marin, ce qui prouve que ce précipité est de nature calcaire.

20°. J'ai exposé à l'évaporation insensible l'autre partie de la dissolution du résidu salin dans le vinaigre, elle a donné des cristaux de sel acéteux marin & calcaire: une partie de la liqueur a refusé de donner des cristaux.

21°. J'ai versé ensuite de l'acide vitriolique sur cette portion du résidu sur lequel le vinaigre n'avoit eu aucune action, il a occasionné un léger mouvement d'effervescence. La liqueur étant filtrée, j'y ai versé un peu d'alkali

fixe en liqueur, ce qui a occaſionné encore une précipitation terreuſe: j'ai examiné cette matière, & j'ai reconnu qu'elle étoit de nature vitrifiable.

22°. La dernière portion du réſidu ſur laquelle les acides n'avoient aucune action, ayant été ſoumiſe à un feu violent, s'eſt convertie en une matière vitriforme aſſez ſemblable à l'émail.

23°. J'ai également ſoumis deux pintes de cette eau à l'évaporation inſenſible, elle a donné les mêmes produits, ſavoir; d'abord une terre ochreuſe, enſuite, par l'entière deſſiccation, elle a fourni une incruſtation ſalino-terreuſe blanche, ſur laquelle ayant procédé de même que ſur le réſidu de l'évaporation par le feu, elle a donné les mêmes réſultats.

24°. Cette eau ſe décompoſe même dans des bouteilles bien bouchées, ſi on les expoſe à la chaleur de l'atmoſphère: l'acide particulier qui tient le fer en diſſolution s'évapore, ce qui oblige le fer à ſe précipiter dans les bouteilles, ſous la forme d'ochre; ceci n'a pas lieu ſi l'on a l'attention de n'expoſer les bouteilles qu'à trois ou quatre dégrés au deſſus de la glace; mais cela augmente conſidérablement les embarras du tranſport de ces eaux.

CONCLUSIONS.

1°. Il résulte de ces expériences que cette eau est faiblement *gaseuse.*

2°. Qu'elle tient en dissolution, par le secours d'un intermède particulier, environ un quart de grain de fer par pinte.

3°. Qu'elle contient de la terre de trois espèces, savoir, l'une crétacée, l'autre de nature vitrifiable & un peu de magnésie; la totalité peut être évaluée à un demi grain par pinte & un seizième.

4°. Que cette eau tient en outre en dissolution environ un quart de grain de *natrum* par pinte.

Vertus médecinales de l'eau de la Fontaine Bourdeilles.

Il est peu d'eaux minérales qui approchent du dégré de pureté de cette fontaine; c'est ce qui la rend très-précieuse & doit lui faire accorder la préférence dans les maladies où les eaux ferrugineuses sont indiquées.

Réflexions sur le gas des eaux minérales & sur la dissolubilité du fer dans l'eau.

L'opinion de M. Venel sur la dissolubilité

du fer dans les eaux minérales, & ſur cet eſprit qui leur a fait donner le nom d'*acidules*, ne m'a jamais paru probable. Il attribue ces différents effets à la combinaiſon de l air avec l'eau, ce qui produit, ſelon lui, un véhicule *gaſeux* qui a action ſur beaucoup de ſubſtances minérales. Pour appuyer cette aſſertion, il donne les moyens de ſe procurer à volonté une eau acidule ſemblable aux eaux *gaſeuſes* naturelles. Il ne s'agit que d'enlever l'air principe ou fixe d'un corps quelconque, par le moyen des acides, pour le tranſmettre à une certaine quantité d'eau. Pour cet effet, M. Venel emploie de la craie qu'il renferme dans un vaiſſeau tubulé, exactement luté à un autre dans lequel eſt contenue de l'eau pure : il verſe enſuite un acide quelconque ſur la craie, par la tubulure qu'il bouche ſoigneuſement après. Il ſe fait une vive efferveſcence ; il paſſe dans le vaiſſeau de rencontre une grande quantité de vapeurs, qui, ſelon M. Venel, ne ſont que l'air principe de la craie, lequel venant à rencontrer l'eau contenue dans le récipient, s'unit à elle & lui communique une ſaveur piquante que l'on nomme *gas*.

Qu'on me permette ici quelques queſtions. M. Venel & les partiſans de l'air fixe ſont-

ils bien convaincus, bien assurés que l'air fixe provenant de la décomposition d'un corps par les acides, soit bien pur & qu'il ne soit pas uni à une matière hétérogène? mais s'il étoit ainsi, pourquoi en respirant cet air fixe, en serions-nous suffoqués ? pourquoi n'ont-ils pu communiquer à l'eau ce goût piquant que l'on nomme *gas*, qu'avec l'air fixe provenant d'une substance en fermentation ou en décomposition avec les acides? l'art auroit-il épuisé ses ressources pour produire des eaux *gaseuses*, si cela ne dépendoit que de l'union de l'air avec l'eau, il me semble qu'on s'est trop pressé de décider sur cette matière: des recherches plus exactes, des réflexions plus profondes auroient fait soupçonner au moins le concours d'une autre substance avec l'air pour la formation du *gas* ou esprit minéral des eaux.

M. Monet considérant en naturaliste l'opinion de M. Venel sur la dissolubilité du fer dans les eaux minérales, ne peut être de son avis. Il trouve une extrême difficulté à faire pénétrer l'air dans l'intérieur de la terre pour opérer cette combinaison. Le développement de l'air fixe provenant de la décomposition de quelques substances minérales par les

acides, toujours ſoutenu avec la même activité dans l'intérieur de la terre, comme le ſuppoſe M. Venel, ne lui paroît pas plus facile à expliquer. Il penſe qu'il eſt plus naturel d'attribuer cette diſſolution métallique à l'eau ſeule.

Il appuie ſon opinion ſur l'expérience ſuivante :

Si l'on verſe, dit-il, de l'eau claire ſur de la limaille de fer bien neuve, renfermée dans une cruche de grès bouchée exactement, & qu'on place la cruche dans un lieu frais, ayant ſoin de l'agiter de tems en tems, on obtiendra, dans l'eſpace de deux jours, une eau qui aura la propriété de ſe colorer en violet par l'addition de la noix de galle. *Voilà donc*, dit-il, *la diſſolubilité du fer, par l'eau ſeule, enfin prouvée.* Non pas encore à mes yeux. Il me ſemble que pour fortifier cette preuve, M. Monet auroit dû premièrement démontrer la pureté du fer dans l'état de mine. Or, ſelon les naturaliſtes, rien n'eſt plus rare que de rencontrer du fer natif dans les entrailles de la terre, il y eſt preſque toujours uni à une gangue étrangère à ſa nature, ou minéraliſée par un agent très-ſubtil.

Il auroit fallu en outre que M. Monet eût pu produire une eau ferrugineuſe en em-

ployant de l'eau diſtillée & de la limaille de fer lavée & bien pure, ou mieux encore, l'æthiops martial de *Lémery*, qui n'eſt qu'un fer pourvu de ſon phlogiſtique, mais extrêmement diviſé, préſentant par là plus de ſurface à l'eau, & par conſequent plus expoſé à ſon action que la limaille de fer. Or, M. Monet n'a jamais pu y parvenir, ni aucun de ceux qui ont tenté cette expérience.

M. Monet recommande de boucher exactement le vaiſſeau qui contient l'eau & la limaille quand on veut réuſſir à faire diſſoudre le fer, afin d'intercepter toute communication de l'air extérieur avec celui du vaiſſeau, ſans quoi, dit-il, la précipitation du fer auroit lieu.

Cette précaution eſt bonne, mais ce n'eſt pas par la raiſon qu'en apporte M. Monet. Si l'eau ſeule pouvoit diſſoudre le fer, il importeroit peu que le vaſe fût bouché ou à découvert, ſur-tout s'il eſt placé dans un lieu frais, comme on le recommande; & ſi d'ailleurs il ne préſente à l'air qu'une iſſue étroite telle que l'embouchure d'une cruche ou d'une bouteille, il n'eſt pas à craindre que l'eau ainſi renfermée & placée, puiſſe recevoir d'altération de la part de l'air; mais il falloit don-

ner

ner une raiſon quelconque de la précipitation du fer dans les vaiſſeaux ouverts.

M. Bergman, profeſſeur de chimie à Upſal, attribue le *gas* des eaux minérales à un acide aërien qu'il nomme auſſi air fixe, lequel, dit-il, eſt répandu dans toute l'atmoſphère. Encore un pas, & nous nous rencontrerions dans toutes nos expériences.

Si le *gas* n'étoit que l'air combiné, pourquoi cet air ſeroit-il incoërcible à un certain point? qui lui auroit communiqué la propriété de paſſer par les pores du verre même, ainſi qu'on le remarque dans la diſtillation des eaux gaſeuſes, quelque précaution que l'on apporte dans le lut des vaiſſeaux; comme on l'éprouve auſſi dans le tranſport de ces eaux, leſquelles à leur arrivée, ont perdu preſque toute leur ſaveur piquante, ſans diminution ſenſible de quantité, quoique renfermées avec ſoin dans des bouteilles bien bouchées & goudronnées? depuis quand l'air a-t'il la vertu de franchir de telles barrières, lui qu'on pouvoit autrefois comprimer dans de ſimples veſſies? ces réflexions ſeules n'auroient-elles pas du rendre les chimiſtes modernes plus circonſpects dans leurs aſſertions ſur cet objet?

Le *gas*, ou eſprit minéral des eaux, n'eſt

donc point ſeulement une combinaiſon de l'air avec l'eau. Qu'eſt-ce donc ? j'ai lieu de croire que cette ſubſtance ne peut être qu'un compoſé d'air & d'eau par l'intermède du fluide électrique ; c'eſt ce fluide merveilleux qui accompagne l'air principe de tous les corps naturels, & qui ſeul peut être la cauſe première de leurs combinaiſons & de leurs décompoſitions. Ce n'eſt point ici un ſyſtême enfanté par l'eſprit de contradiction ou par l'amour de la nouveauté ; encore moins une de ces diſputes de mots ſi fréquentes en chymie. J'ai cherché la vérité avec toute la bonne foi & le zèle dont je ſuis capable ; je me ſuis confirmé dans mon opinion par une foule d'expériences répétées avec la plus ſcrupuleuſe exactitude.

Avant d'en rendre compte & d'en préſenter les réſultats, je reviens un moment au ſyſtême de M. Monet.

Pourquoi ce naturaliſte n'a-t'il pu parvenir à créer une eau ferrugineuſe avec de l'eau diſtillée & de la limaille de fer bien pure ? c'eſt que l'eau qui a ſubi un certain dégré de chaleur, eſt privée du fluide électrique ſurabondant, ainſi que le fer lorſqu'il a été pénétré par l'eau.

Quant à l'eau vive & fraîche, je conçois

comment M. Monet a pu la rendre ferrugineuse avec de la limaille de fer bien neuve. Toutes les eaux froides sortant de leurs sources, contiennent plus ou moins de fluide électrique par surabondance, elles le conservent tant qu'elles n'ont pas éprouvé un dégré de chaleur supérieur, ou même égal à celui de l'atmosphère. Si l'on verse de l'eau froide sortant de sa source sur du fer nouvellement réduit en limaille, elle le pénétrera & le divisera. Cette division dégagera le fluide électrique contenu dans le fer, qui s'unissant à celui de l'eau & à l'air qu'elle contient, fourniront du *gas*, lequel agira ensuite sur le fer & en dissoudra une petite portion : ainsi les expériences même de M. Monet prouvent en faveur de mon sentiment.

Expériences sur le gas des eaux minérales.

Examinant un jour avec attention le bassin de la fontaine *Bourdeille*, j'apperçus quelques vapeurs qui s'élevoient peu à peu & qui gagnoient insensiblement la voûte de la grotte à laquelle elles s'attachoient en se condensant en liqueur. Je voulus m'assurer de quelle nature étoient ces vapeurs ; pour cet effet :

1°. Je suspendis, par le moyen d'un fil,

des fleurs de mauves enfermées dans un nouet de toile peu ſerrée, à un demi pied de diſtance de l'eau; je laiſſai le nouet ainſi ſuſpendu dix à douze heures: ayant enſuite examiné les fleurs, je les trouvai changées en rouge, ce qui m'engagea à pouſſer plus loin mes expériences.

2°. J'impregnai deux morceaux de linge blanc, l'un d'alkali fixe du tartre bien pur en liqueur, & l'autre d'une forte diſſolution de criſtaux de ſoude dans l'eau diſtillée; j'étendis mes linges ſur des carrelets de bois, je les fixai par un de leurs angles, dans un trou pratiqué à cet effet dans un des murs de la grotte, à un demi pied environ de diſtance de la ſurface de l'eau; je les laiſſai ainſi pendant vingt-quatre heures, au bout de ce tems j'enlevai les linges & les laiſſai ſécher à l'air libre. Les ayant enſuite examinés, je m'apperçus que celui qui avoit été impregné d'huile de tartre par défaillance, avoit pris dans certains endroits une ſorte de ſolidité occaſionnée par une eſpèce de criſtalliſation, ce que l'on remarquoit à des points brillants lorſqu'on expoſoit ce linge au ſoleil: j'obſervai encore que cet alkali n'altéroit plus ſi puiſſamment l'humidité de l'air, & qu'il avoit perdu ſenſiblement de ſon acrimonie.

Celui qui contenoit de l'alkali marin, préſentoit à la vue une criſtalliſation en petites aiguilles minces, qui n'avoient plus la cauſticité des criſtaux de ſonde, mais une ſaveur plus douce & légèrement ſalée.

Je recueillis enſuite, par le moyen d'une éponge, toute la liqueur qui étoit condenſée à la voûte de cette fontaine, j'en obtins environ quatre onces, ſur leſquelles je continuai mes expériences.

3°. Cette liqueur eſt limpide & d'une ſaveur aſtringente.

4°. Si l'on en verſe quelques gouttes dans la teinture de tourneſol, elle prend auſſi-tôt un coup d'œil rouge.

5°. Elle ne décèle aucunement la préſence du fer lorſqu'on la mêle avec de la noix de galle, lors même qu'elle eſt étendue dans de l'eau diſtillée.

6°. Cette liqueur verſée ſur de l'eau de chaux, occaſionne un précipité blanc.

7°. Je verſai dans un verre environ une demi once de ce *gas* recueilli à la voûte de la fontaine *Bourdeille*, j'y jettai peu à peu environ moitié de ſel de tartre très-pur, en liqueur, il ſe fit un précipité blanc aſſez abondant, j'en ſéparai la liqueur par le moyen du

filtre, enſuite je la ſoumis à l'évaporation inſenſible, elle donna une criſtalliſation irrégulière très-difficile à ſe deſsécher : ce ſel étoit beaucoup plus doux que l'alkali ordinaire.

8°. Le précipité ayant été ſoumis en partie au feu, il prit les caractères de la chaux vive.

9°. Je verſai du vinaigre diſtillé ſur l'autre partie, elle en fut entièrement diſſoute ; cette diſſolution ſoumiſe à l'évaporation & à la criſtalliſation, donna un ſel acéteux calcaire, une partie de la liqueur reſta incriſtalliſable, je verſai de l'acide vitriolique, & j'obtins par la criſtalliſation, du ſel de ſedlitz.

10°. Ayant également combiné l'alkali marin avec cette liqueur, il ſe fit auſſi un précipité ; la liqueur filtrée & évaporée, donna, par la voie de la criſtalliſation, un ſel en petites aiguilles, d'une ſaveur peu âcre & peu ſalée.

11°. Je filtrai enſuite une once de cette liqueur, ou *gas*, je la fis évaporer dans une petite capſule de verre, à la chaleur d'un bain-marie, j'obtins un réſidu très-blanc, aſſez léger, qui avoit une ſaveur âpre : j'en jettai la moitié dans l'eau diſtillée qui en fit une décompoſition preſque complette : je jettai des fleurs de mauves ſur cette diſſolution, elles n'en furent pas ſenſiblement altérées.

12°. Je versai sur l'autre partie de ce résidu, du vinaigre distillé, la dissolution eut également lieu; on remarquoit des bulles sous la forme de perles, qui s'échapoient de tems en tems. Tout ceci prouve que le *gas* recueilli à la voûte de la fontaine *Bourdeille*, n'est point pur, mais uni à une substance terreuse qu'il tient dans un vrai état de dissolution; qu'il peut produire, avec différentes substances, des sels neutres; mais on remarque en même tems qu'il est le plus foible des acides; puisqu'il peut être déplacé de ses combinaisons par le vinaigre même.

13°. Je pesai ensuite deux gros de cette liqueur gaseuse, je la jettai sur de la limaille de fer bien pure, l'effervescence ne fut pas bien marquée, mais la dissolution eut cependant lieu; après l'avoir filtrée, j'en versai deux ou trois gouttes dans une pinte d'eau distillée, ce qui la rendit assez ferrugineuse pour se colorer en violet foncé avec la noix de galle. Cette eau ferrugineuse artificielle ressembloit d'ailleurs à celle de la fontaine Bourdeille; comme elle, elle laissoit précipiter son fer à l'air libre, & se couvroit d'une pellicule ochreuse azurée.

Du ſpath phoſphorique.

Le réſultat des expériences précédentes me démontrant l'analogie qu'il y a entre le *gas* des eaux & ce qu'on nomme acide ſpathique, j'ai été tenté de ſoumettre à l'analyſe une de ces ſubſtances minérales qui contient cet acide. J'ai employé du ſpath phoſphorique que l'on trouve abondamment à Plombières au pied des montagnes & dans l'intérieur des maiſons. Ce ſpath eſt d'un blanc verdâtre, recouvert d'une chaux ochreuſe; c'eſt un amas de petits criſtaux en lames minces, appliquées les unes aux autres, & adhérentes entr'elles avec plus ou moins de ſolidité.

1°. Lorſqu'on jette de ce ſpath en poudre groſſière ſur des charbons allumés, il décrépite & donne une lumière d'un blanc bleuâtre ſemblable à une flamme phoſphorique; lorſqu'il eſt en maſſe, il donne également cette lumière phoſphorique par la calcination, mais une fois épuiſé & privé par le feu de cette propriété, il ne la recouvre plus, quelque longtems qu'on l'expoſe au ſoleil, à l'air libre.

2°. Si l'on verſe de l'huile de vitriol bien concentrée ſur du ſpath phoſphorique groſſiè-

rement pulvérisé, il se fait une légère effervescence, il s'élève du mêlange une grande quantité de vapeurs élastiques très-suffocantes.

3°. J'ai jetté deux onces de ce spath pulvérisé dans une cornue de verre tubulée, avec la précaution d'éviter de salir l'intérieur du col de la cornue; par le moyen d'un bon lut, je lui ai adapté un récipient dans lequel j'avois mis un peu d'eau distillée, ensuite j'ai versé sur le spath, par la tubulure de la cornue, deux onces d'huile de vitriol très-blanche & très-concentrée, puis ayant bouché exactement la tubulure, j'ai procédé à la distillation, d'abord avec un feu modéré, ensuite je l'ai poussé assez vivement. Il est sorti beaucoup de vapeurs de la cornue, lesquelles sont venues successivement s'attacher contre les parois du récipient, sous la forme d'une incrustation saline semblable à de l'alkali volatil concret. Il s'en est aussi cristallisé dans le col de la cornue, sous la forme de petits poils très-minces: enfin il en est sorti une liqueur limpide au premier coup d'œil, qui se coaguloit à l'instant & s'attachoit au bec de la cornue, ce qui formoit une espèce de stalactite. Les vaisseaux étant refroidis, j'ai versé l'eau du récipient dans un flacon bouché à l'émeril; ayant ensuite détaché de ce sel qui s'é-

toit criſtalliſé en aiguilles minces, j'en ai mis un peu ſur ma langue, il avoit une ſaveur acide très-brûlante.

4°. Ayant expoſé de ces criſtaux à l'air libre, ils ſe ſont réſous en liqueur qui avoit les caractères d'un acide aſſez violent.

M. Baldaſſari, profeſſeur d'hiſtoire naturelle & de chimie, dans l'univerſité de Vienne, dit avoir trouvé de l'acide vitriolique pur, concret & non combiné, ſur des incruſtations dépoſées par les eaux thermales des bains de S. Philippe, dans la territoire de Vienne. Cette ſingulière criſtalliſation, ce prétendu acide vitriolique ne ſeroient-ils pas l'effet du fluide électrique qui doit ſe trouver en abondance dans des lieux où il ſe fait tant de décompoſitions?

5°. J'ai ſoumis à la calcination dans un creuſet, le ſel qui s'étoit attaché aux parois du récipient ſous la forme d'une incruſtation; il s'eſt élevé beaucoup de vapeurs élaſtiques très-ſuffocantes; lorſqu'elles ont ceſſé, j'ai retiré le creuſet du feu, j'en ai ſéparé la matière qu'il contenoit: en ayant mis un peu ſur ma langue, je ne lui ai trouvé aucune ſaveur, elle reſſembloit parfaitement à une ſubſtance terreuſe.

6°. J'ai pouſſé cette ſubſtance terreuſe au plus grand feu, elle a donné une matiere ſpongieuſe qui avoit ſubi une vitrification imparfaite.

7°. j'ai jetté du ſel de tartre bien pur dans l'eau que j'avois retirée du récipient, il s'eſt fait une vive efferveſcence, la ſaturation achevée, j'ai filtré la liqueur & l'ai ſoumiſe à l'évaporation & criſtalliſation; elle a donné des criſtaux de tartre vitriolé & un ſel particulier formé par la combinaiſon du *gas* ou fluide électrique avec l'alkali fixe du tartre.

8°. J'ai peſé le réſidu de la diſtillation du ſpath phoſphorique avec l'huile de vitriol, j'ai trouvé que le mêlange avoit diminué d'environ moitié; j'ai jetté le tout dans de l'eau bouillante bien pure, l'ayant enſuite filtrée & ſoumiſe à l'évaporation & à la criſtalliſation, elle a donné des criſtaux d'alun & de la ſelénite à baſe vitrifiable; c'eſt-à-dire un ſel vitriolique avec abondance de terre, conſéquemment peu diſſoluble.

9°. J'ai étendu l'eau mere de cette criſtalliſation dans de l'eau diſtillée, y ayant enſuite jetté de la noix de galle, elle a pris un coup d'œil violet, ce qui prouve la préſence de la terre ochreuſe dans le ſpath phoſphorique.

10°. L'autre partie du résidu de la distillation que l'eau bouillante n'avoit pu dissoudre, étant séchée, étoit d'une couleur aussi blanche que la craie; l'ayant exposée au feu dans un creuset, elle s'est à demi vitrifiée, en sorte qu'elle ressembloit à une fritte de verre.

11°. Desirant me procurer le *gas* ou acide spatique pur, pour le soumettre à quelques essais, j'ai procédé à sa décomposition. Dans un de ces appareils chimico-pneumatiques dont parle M. Bayen, apothicaire major des camps & armées du Roi, dans son analyse de la mine de fer spathique, j'ai pesé une once de ce spath bien sec réduit en poudre, je l'ai introduit dans une cornue de verre au bec de laquelle j'avois luté, par le moyen d'une vessie, un tube de verre recourbé, j'ai fait entrer l'autre bout de ce tube dans une bouteille de forme cylindrique, remplie, à peu près, d'eau pure, de sorte qu'en la renversant, l'extrémité du tube n'excédoit l'eau de la bouteille que d'un travers de doigt: j'ai fixé la bouteille & le tube sur la surface d'une terrine templie d'eau, de manière que le col de la bouteille plongeoit seulement dans l'eau.

Tout étant ainsi disposé, j'ai allumé le feu sous la cornue; je l'ai poussé jusqu'à la dernière

violence : il s'est élevé, pendant la distillation, une si grande quantité de vapeurs, que toute l'eau contenue dans la bouteille, du poids de huit livres, & une partie de celle qui étoit dans la terrine, en fut déprimée. A mesure que l'appareil se refroidissoit, il restoit une certaine quantité d'eau dans la bouteille; l'ayant bouchée avec la paume de la main, je l'ai enlevée de dessus la terrine; ayant gouté l'eau qu'elle contenoit, je l'ai trouvée un peu aigrelette, elle avoit une légère odeur de phosphore.

12°. J'ai pris huit onces de cette eau, j'y ai jetté quelques grains de limaille de fer : quelque tems après j'ai filtré la liqueur, & y ayant mêlé un peu de noix de galle, elle s'est colorée en violet.

13°. J'ai versé de cette eau dans de l'eau de chaux, elle a été altérée & a pris une couleur laiteuse.

14°. J'ai fait dissoudre deux gros de cristaux de sonde bien purs dans six onces de cette eau, j'ai obtenu, par la voie de la cristallisation, un sel en aiguilles minces & plattes, d'une saveur beaucoup moins âcre que l'alkali marin ordinaire.

15°. M. Bayen expose, dans son analyse de la mine de fer spathique, que trente grains de

ſel de tartre ont pû abſorber environ cent quatre-vingt-cinq grains de *gas*, c'eſt-à-dire ce que le plus grand balon auroit peine à contenir ſans riſquer l'exploſion. Ce réſultat m'a frappé, il prouvoit trop en faveur de mon ſyſtême pour le négliger. J'ai donc répété cette expérience ſur du ſpath phoſphorique de la manière ſuivante : j'ai peſé une once de ce ſpath pulvériſé & bien ſec, je l'ai ſoumis à la calcination dans une cornue au bec de laquelle j'ai luté très-exactement un récipient dans lequel j'avois verſé environ un gros d'eau diſtillée qui tenoit en diſſolution trente grains de ſel de tartre. J'ai agité le balon circulairement pour en humecter les parois, enſuite j'ai pouſſé le feu par dégrès juſqu'à la dernière violence. Dans le commencement de la calcination j'ai apperçu une petite roſée qui s'étoit attachée à la voûte de la cornue, mais elle a diſparu lorſque le feu eſt devenu plus violent. L'appareil étant refroidi, j'ai trouvé dans le récipient un ſel criſtallisé aſſez irrégulierement en colomnes; il y avoit auſſi un peu de liqueur dans la partie la plus déclive du vaiſſeau : je l'ai incliné pour en ſéparer cette liqueur, laquelle s'eſt trouvée, à l'examen, être de nature alkaline. Cette expérience eſt à peu près

conforme à celle de M. Bayen. Je conclus de ce fait que l'air fixe qui constitue la mine de fer spathique ainsi que le spath phosphorique, est réellement un acide particulier qui a la propriété de s'unir à diverses substances & de former avec elles différents sels neutres : on sent qu'il doit perdre son élasticité en se combinant, ce qui est conforme à l'expérience.

16°. Cette espèce de sel neutre provenant de la combinaison de l'acide spathique ou fluide électrique, avec le sel de tartre, ayant été soumis à la calcination dans un creuset, en a été décomposé en partie, son acide s'est évaporé, il n'est resté dans le creuset qu'une matière terreuse, blanche, pulvérulente & d'une saveur bien moins caustique que le sel de tartre. Tous les acides avoient action sur cette substance, sans excepter le vinaigre ; elle ne se dissout pas entiérement dans l'eau. Il résulte de cette expérience que le fluide électrique peut décomposer les alkalis en les privant d'une partie de leur saveur.

17°. Me rappellant la dispute littéraire élevée entre Messieurs Monet & Spielman, sur la mine de plomb blanche que ce dernier regarde comme une combinaison d'acide marin

avec le plomb, j'ai eu la curiosité de faire l'analyse de cette mine; je me suis donc procuré quelques morceaux de galene de plomb sur lesquelles on remarquoit des cristaux de mine de plomb blanche; j'en ai dé aché environ deux onces, étant réduites en poudre, j'en ai soumis la moitié à la calcination dans un appareil chimico-pneumatique, semblable à celui que j'ai employé au N°. 11. l'eau en a été fortement déprimée, celle qui étoit remontée dans la bouteille cylindrique, étoit faiblement aigrelette, d'une odeur phosphorique & précipitoit l'eau de chaux.

18°. L'autre partie de cette mine de plomb ayant été soumise à la calcination dans une cornue de verre, lutée à un récipient dans lequel j'avois mis un peu d'eau distillée qui tenoit en dissolution trente grains de sel de tartre bien pur, cette partie a donné un sel d'une saveur assez douce, lequel s'est cristallisé dans le recipient en colomnes irrégulières. Ce sel étoit semblable à celui que j'avois obtenu dans la calcination du spath phosphorique, dans une une cornue de verre au bec de laquelle étoit adapté un récipient qui contenoit un peu d'alkali fixe en liqueur. Ceci prouve que le minéralisateur de la mine de plomb blanche n'est

pas

pas l'acide marin, mais un acide particulier qui ne peut être que le fluide electrique combiné.

Conclusions.

1°. Il résulte de ces expériences que l'air fixe, le fluide électrique, l'acide spathique, &c. sont exactement la même chose que le *gas*, & que l'on s'est trompé sur la nature de cet être singulier.

2°. Que le *gas* n'est point une simple combinaison d'air & d'eau, mais un composé d'air, d'eau & de fluide electrique.

3°. Que le *gas*, que je nommerai désormais fluide électrique, peut s'échapper à travers les pores du verre même.

4°. Qu'il peut s'unir à différentes substances minérales & former divers sels & combinaisons, telles que les spaths, les mines de fer spathique, les mines de plomb blanches, &c.

5°. Que cet agent subtil en se combinant avec les alkalis, peut leur enlever une partie de leur saveur & les rapprocher de l'état terreux.

6°. Que le fer dans les eaux minérales non vitrioliques n'y est point tenu en dissolution par l'eau seule ni par l'air, mais par l'un & l'autre, par l'intermede du fluide électrique qui con-

ſtitue le *gas* faiſant les fonctions d'acide. Je vais appuyer cette théorie de quelques expériences d'électr cité.

1°. Le fluide électrique peut ſe combiner avec les alkalis & former avec eux différents ſels neutres. Jettez quelques grains d'alkali de la ſoude dans de l'eau diſtillée, cette eau acquérera la propriété de changer en verd les couleurs bleues des végétaux; verſez de cette eau dans une bouteille juſqu'à ce qu'elle ſoit à moitié pleine, bouchez-la enſuite exactement avec du liége, faites entrer dans le bouchon un fil de fer, de maniere qu'une de ſes extrémités touche l'eau, recourbez l'autre bout du fil d'archal pour pouvoir ſuſpendre la bouteille au conducteur d'une machine électrique, electriſez fortement ce conducteur pendant environ un quart d'heure, après quoi jettez de l'eau contenue dans la bouteille ſur des fleurs de mauves, vous trouverez qu'elle n'en altère plus la couleur. Faites enſuite évaporer cette eau, vous obtiendrez un ſel qui n'aura plus la ſaveur de l'alkali marin & qui ſe criſtalliſera différemment.

2°. Le fluide électrique a auſſi action ſur les ſubſtances minérales & les diſſout toutes dans un eſpace de tems plus ou moins conſidéra-

ble. Exposez à l'électricité de la limaille de fer bien pure, ou même de l'æthiops minéral de l'Emery dans une bouteille avec de l'eau distillée de la même maniere que je l'ai recommandé pour l'expérience précédente; filtrez ensuite la liqueur & jettez dedans de la poudre de noix de galle, l'eau prendra un coup d'œil violet, ce qui démontre la dissolubilité du fer dans l'eau par le moyen du fluide électrique.

3°. On lit dans le journal encyclopédique du mois d'avril 1774, que le fluide électrique se combine avec l'air & produit un composé qui a la propriété de changer en rouge les couleurs bleues des végétaux, ce qui démontre sa nature acide.

4°. Je pourrois encore fortifier mon opinion de l'autorité de M. Changeux, qui assure qu'un chimiste a favorisé une cristallisation saline par le moyen de l'électricité, &c.

J'ose porter mes vues plus loin & soupçonner que le fluide électrique est la cause la plus féconde & même l'unique cause de toutes les opérations de la nature; qu'il est l'agent de toutes les dissolutions & combinaisons naturelles; qu'il est le principe de toutes les substances salines, dont les acides ne different que par l'état de concentration & par quel-

ques propriétés étrangères à la qualité d'acide, & qui ne leur ont été communiquées que par assimilation à d'autres substances. La marche de la nature parait si simple & si uniforme, pourquoi l'embarasser d'une multitude de principes, lorsqu'un seul pourroit expliquer tous ses phénomènes de la manière la plus satisfaisante ? mais le développement de cette théorie n'appartient qu'à ces génies rares qui semblent forcer la nature à leur dévoiler ses plus secrets mystères. Le tems n'est pas éloigné, peut-être, où la physique éprouvera la plus étonnante & la plus heureuse révolution.



DES EAUX DITES *SAVONEUSES* DE PLOMBIÉRES.

On connoît à Plombières deux sources d'eaux minérales qui portent le nom d'eaux savoneuses : l'une située dans la rue de Luxeuil, & l'autre qui sort de la troisième terrasse du jardin des Capucins. Qui ne croiroit à cette dénomination, que ces eaux tiennent

effectivement du ſavon en diſſolution? c'eſt un préjugé tellement accrédité à Plombières, que l'expérience, même la plus évidente, n'a pu juſqu'à préſent le détruire dans l'eſprit du public.

Ce qui a occaſionné cette erreur, c'eſt l'opinion de pluſieurs anciens chimiſtes qui ont travaillé ſur ces eaux, & qui ont cru y voir du ſavon, trompés eux-mêmes par la reſſemblance extérieure qu'a avec le ſavon une ſubſtance terreuſe, douce au toucher & de différentes couleurs, que ces eaux tiennent en diſſolution & que l'on trouve déposée dans les fentes des rochers d'où ſortent ces eaux. Je ferai connaître, à la fin de cette analyſe, la nature de ce prétendu ſavon, ainſi que la cauſe de la variété de ſes couleurs.

ANALYSE *DE L'EAU SAVONEUSE* DE LA FONTAINE *DES CAPUCINS.*

1°. LE 25 octobre 1777, à huit heures du matin, l'atmoſphère marquoit, au thermo-

mètre de Reaumur, ſept dégrés au deſſus de la glace; le même thermomètre plongé dans le baſſin de cette fontaine, eſt remonté à onze dégrés & demi.

2°. Cette eau eſt très-limpide & d'une ſaveur légerement aſtringente.

3°. Si l'on en jette, au ſortir de ſa ſource, ſur des fleurs de mauves, elle prend un coup d'œil rougeâtre; versée dans la teinture de tourneſol, elle la fait également rougir.

4°. La noix de galle jettée dans cette eau, ne décele aucunement la préſence du fer.

5°. Les acides s'y ſont mêlés ſans efferveſcence marquée, & les alkalis, ſans aucune altération ſenſible.

6°. L'huile de chaux eſt devenue légèrement laiteuſe par le mêlange de cette eau.

7°. L'alkali pruſſien ne lui a communiqué qu'une faible nuance verdâtre.

8°. La diſſolution de ſavon dans l'eau diſtillée, mêlée avec cette eau, n'en a pas paru ſenſiblement altérée.

9°. La diſſolution de ſel de ſaturne, dans l'eau diſtillée, versée dans cette eau, a été décomposée, il s'eſt fait un précipité blanc tirant ſur le gris.

10°. La diſſolution de nitre lunaire n'y pro-

duit aucun changement ſenſible.

11°. Le nitre mercuriel diſſous dans cette eau, fournit un précipité qui acquiert une belle couleur jaune.

12°. J'ai fait réduire, par évaporation, deux pintes de cette eau, à peu près à huit onces, j'en ai jetté une partie ſur des fleurs de mauves, elles ont fourni à l'inſtant une belle couleur verte.

13°. L'eau de chaux devient laiteuſe, lorſqu'on la mèle avec cette eau concentrée.

14°. J'ai ſoumis vingt pintes de cette eau à l'évaporation, dans une terrine de grès, ſur un bain de ſable dont la chaleur n'a jamais excédé le dégré de l'eau bouillante: il ne s'eſt rien précipité pendant l'évaporation; ces vingt pintes d'eau ont laiſsé, par la deſſiccation, un réſidu de couleur blanche du poids de ſoixante un grains environ, ce qui fait trois grains & un vingtieme par pinte d'eau.

15°. J'ai jetté ce réſidu dans une phiole, j'ai versé par deſſus une once d'eau diſtillée, j'ai placé la phiole un inſtant ſur des cendres chaudes pour faciliter la diſſolution des parties diſſolubles, j'ai enſuite filtré la liqueur & l'ai exposée à l'évaporation ſpontanée, elle a produit des criſtaux irréguliers de *natrum.*

16°. J'ai fait sécher ce qui étoit resté sur le filtre, c'est-à-dire ce que l'eau distillée n'avoit pu dissoudre; l'ayant jetté ensuite sur la balance, j'ai trouvé qu'il avoit diminué de poids environ de moitié, ce qui prouve que les eaux savoneuses tiennent en dissolution à peu près autant de substance saline que de matiere terreuse.

17°. J'ai versé du vinaigre distillé sur ce résidu que l'eau n'avoit pu dissoudre, il a occasionné une légère effervescence; lorsqu'elle a cessé, & que je me suis assuré que cet acide n'avoit plus d'action sur cette substance, j'ai filtré la liqueur, puis j'y ai versé de l'alkali fixe très-pur, en liqueur, il a occasionné un précipité blanc, qui, à l examen, s'est trouvé être de nature calcaire & de la magnésie.

18°. J'ai versé de l'acide vitriolique sur l'autre partie de ce résidu que l'eau & le vinaigre n'avoient pu dissoudre, il a encore occasionné un mouvement d'effervescence; la liqueur ayant été filtrée, évaporée & soumise à la cristallisation, a fourni des cristaux de sélénite à base vitrifiable.

19°. Le résidu terreux sur lequel les acides n'avoient plus d'action, avoit une couleur jaunâtre. Voulant m'assurer s'il ne contenoit

pas un peu de fer, j'en ai pris une partie, je l'ai mêlée avec un peu d'huile, j'ai exposé le tout au feu : ayant ensuite approché le barreau aimanté de la matiere, il en a attiré quelques paillettes de fer.

20°. J'ai exposé l'autre partie de ce résidu à un coup de feu violent, dans un creuset, après l'avoir bien lavé & fait secher, elle s'est convertie en une espece de porcelaine ou fritte de verre.

L'eau savoneuse & celle de la fontaine située dans la rue de Luxeuil, ayant été soumise aux mêmes expériences, a donné exactement les mêmes résultats.

CONCLUSIONS.

1°. Toutes ces expériences démontrent évidemment que les eaux dites savoneuses, de Plombières, sont de même nature que les eaux thermales, puisqu'elles contiennent les mêmes principes.

2°. Qu'elles n'en différent qu'à raison d'un peu de *gas* ou fluide électrique qui s'y trouve, & dont les eaux thermales ne sauroient être pourvues à cause de l'extrême volatilité de cet agent.

3°. Les eaux savoneuses contiennent aussi

du fer, mais en ſi petite quantité, qu'elle ne peut être évaluée ni rendue ſenſible par les ſubſtances acerbes & aſtringentes.

4°. Que la dénomination d'eaux ſavoneuſes ne leur convient pas plus qu'aux eaux thermales, puiſque celles-ci tiennent également en diſſolution cette matiere terreuſe qui leur a fait donner le nom de ſavoneuſes.

Vertus médecinales des eaux ſavoneuſes de Plombières.

Les eaux ſavoneuſes réuniſſant les principes & le dégré de pureté des eaux thermales, doivent jouir des mêmes propriétés médecinales, elles méritent même la préférence dans certains cas, comme dans les maladies de l'eſtomac, où il eſt néceſſaire de rétablir le ton de ce viſcère. Dans quelques affections nerveuſes ou hépatiques, ſur-tout dans les maladies calculeuſes; elles doivent être un excellent lythontriptique à cauſe de leur pureté & d'une petite portion de *gas* qu'elles contiennent; mais il faut les boire telles qu'elles ſortent de la ſource & non les faire chauffer ainſi qu'il ſe pratique très-mal à propos à Plombières, ni les mêler avec les eaux chaudes; car

le moindre dégré de chaleur qu'éprouvent les eaux ſavoneuſes, les prive de leur *gas* ou fluide electrique, & les ramene à la qualité d'eaux thermales ſimples.



ANALYSE
DU PRÊTENDU SAVON DE PLOMBIERES.

ON trouve dans les fentes des rochers d'où ſortent les eaux chaudes & ſavoneuſes de Plombières, une ſubſtance terreuſe qui happe à la langue & qui eſt douce au toucher comme la plûpart de nos argilles; cette matiere eſt de diverſes couleurs, tantôt parfaitement blanche, tantôt de couleur ochreuſe, ſouvent noire, & enfin veinée de noir à peu près comme le ſavon. C'eſt ce qui a fait donner le nom de ſavoneuſes aux eaux froides de Plombières, parce que l'on croyoit que ce prétendu ſavon ne ſe trouvoit que dans cette ſorte d'eau. L'expérience a découvert l'erreur, mais la dénomination n'en ſubſiſte pas moins.

Je ſoupçonnois que le fer pouvoit être la

cauſe de la variété des couleurs de ce prétendu ſavon, & voulant m'en aſſurer :

1°. J'ai pulvériſé une certaine quantité de cette ſubſtance de couleur d'ochre, l'ayant enſuite mêlée avec un peu d'huile, j'ai ſoumis le tout au feu, dans un creuſet; la combuſtion de l'huile ayant eu lieu, j'ai préſenté à la matiere un barreau aimanté, lequel a attiré quelques paillettes de fer.

2°. La matiere veinée de noir ſoumiſe également à la calcination, avec un peu d'huile, a fourni du fer attirable à l'aimant.

3°. La matiere noire pulvérisée & calcinée ſans addition de phlogiſtique, a également donné du fer attirable à l'aimant.

4°. Cette matiere noire pulvérisée & jettée dans l'acide vitriolique, y devient blanche, parce que le fer qui colore cette ſubſtance en noir, étant pourvu d'une partie de ſon phlogiſtique, eſt diſſoluble dans cet acide.

5°. Les acides minéraux versés ſur ces ſubſtances terreuſes, n'y occaſionnent qu'une effervеſcence peu ſenſible, la matiere ſe délaye peu à peu & prend la forme & la conſiſtance d'un mucilage épais, lequel étant étendu dans un peu d'eau diſtillée, & la liqueur filtrée enſuite avec de l'alkali fixe, en liqueur, donne

un précipité terreux de nature calcaire & de la magnésie.

6°. Ces différentes matieres soumises à un coup de feu violent, se convertissent en porcelaine un peu vitreuse, c'est-à-dire, qui, au coup d'œil, ressemble assez à de l'émail fondu.

CONCLUSIONS.

1°. Il résulte de toutes ces expériences, que le prétendu savon est une espéce de terre argilleuse unie à une terre vitrifiable.

2°. Que cette matiere pourroit bien n'être que le spath phosphorique qui auroit été tenu en dissolution dans l'eau par l'intermede du fluide électrique, & ensuite déposé entre les fentes des rochers par l'abandon de ce principe.

3°. Que le peu de matière calcaire que l'on trouve dans cette substance, n'est, peut-être, qu'un produit de la décomposition de la terre vitrifiable par le fluide électrique.

4°. Que les différentes couleurs de ce prétendu savon ne sont que le produit du mêlange du fer sous différents états avec cette matière, &c.



DES EAUX
DE BUSSANG.

BUUSSANG eſt un village du Duché de Lorraine, ſitué dans les Voſges, ſur les confins de l'Alſace & de la Franche-Comte; ce lieu eſt célèbre non-ſeulement parce qu'il donne naiſſance à l'une de nos plus belles rivières, (la Moſelle) mais encore par les eaux ſalutaires qui prennent leur ſource dans les montagnes voiſines. Ces ſources ſont à environ douze cent pas de Buſſang; c'eſt cette proximité qui leur en a fait donner le nom.

Il y a à Buſſang deux ſources d'eaux minérales; la premiere que l'on nomme la ſource ancienne, elle eſt aſſez abondante, ſes eaux ſont recueillies dans un baſſin de pierre de taille de forme oblongue & recouvert en bois; au bas du baſſin eſt un robinet de fer par où s'écoule l'eau; lorſqu'on veut la boire, on en remplit des bouteilles. Ce baſſin eſt renfermé ſous un pavillon de douze à quinze pieds en quarré.

La ſeconde ſource qu'on nomme la fontaine

d'enhaut, eſt auſſi entourée de murailles, mais ſeulement à hauteur d'appui. Sur ces murs eſt appuyée une charpente qui porte la toiture. Les eaux de cette fontaine ſont également reçues dans un baſſin de pierre, mais à découvert.

Il vient de paraître une petite brochure imprimée à Epinal, intitulée : *Examen ſur les eaux minérales de Buſſang, par M. D ..... Chirurgien à Remiremont, &c.* En jettant un coup d'œil ſur cet ouvrage, on s'apperçoit aisément que la partie chimique a été puisée dans un petit livre qui a pour titre : *Eſſai analytique des eaux de Buſſang, par M. Lemaire.* L'auteur n'en fait point un myſtere, il convient de bonne foi qu'il s'eſt borné à répéter les expériences de ce médecin, pour s'aſſurer de la nature des eaux de Buſſang. Il fait plus, il le donne pour garant de l'exactitude de ſon travail : mais ſi M. le Maire peut paraître excuſable d'être tombé dans quelques erreurs, dans un tems où la chimie étoit encore très bornée, rien ne juſtifiera M. D ... d'avoir adopté ces mêmes erreurs à défaut d'examen ſuffiſant, & de les avoir accréditées par ſon ouvrage. Il a ſenti l'importance d'une analyſe exacte des eaux minérales, comment donc a-t'il pu ſe promettre l'application heu-

reuſe d'un remède dont il connoit ſi peu la nature ? Dans l'hiſtoire naturelle, dit un ſavant moderne, (*a*) *il eſt permis de ſe défier des faits ; car combien de rapports hazardés par des gens qui n'ont point vû ou qui ont mal vû, & combien d'opérations équivoques dont d'autres eſſais combattent les réſultats ? il faudrait tout vérifier par ſoi-même, ou n'en croire que des garants sûrs.*

Ce précepte, ſi négligé par quelques auteurs, eſt le ſeul guide que je me ſuis proposé de ſuivre dans la marche de cet ouvrage.

ANALYSE
DE L'EAU DE BUSSANG,
Puiſée à l'ancienne ſource.

1°. LE 30 octobre 1777 le thermomètre de Reaumur plongé dans l'eau de Buſſang à la ſortie du robinet, a donné neuf dégrés au deſſus de la glace. Cette eau eſt très-limpide, d'une ſaveur piquante, acidule, minerale ferrugineuſe, elle pétille dans le verre comme le vin de Champagne.

(*a*) Collection complette des œuvres de M. Diderot, tom. I. pag. 59.

Selon

Selon M. D... c'eſt erreur ou défaut de connoiſſance de croire que la force des eaux de Buſſang dépende de la ſaveur aigre, puiſque lorſque ces eaux ſont dans leur plus grande force, c'eſt-à-dire, quand on les examine à la ſortie du rocher où elles prennent leur ſource, elles n'ont qu'une ſaveur minérale, & rien qui approche de l'aigre.

Cette aſſertion eſt pour le moins fort hazardée; n'eſt-ce pas comme ſi l'on diſoit que le vin éventé a plus de force que celui qui n'a ſouffert aucune altération ?

L'eau de Buſſang priſe à ſa ſource, eſt certainement plus *gaſeuſe*, ou (ce qui eſt la même choſe) plus aigre que lorſqu'elle a ſéjourné quelque tems dans le baſſin ou dans des bouteilles. Le *gas*, ou eſprit minéral qui conſtitue la ſaveur aigre des eaux acidules, ainſi que leur force, n'étant, comme je l'ai dit ailleurs, qu'une combinaiſon qui ſe fait ſous terre de l'air & du fluide électrique avec l'eau; cette combinaiſon d'ailleurs pouvant ſe détruire par la ſeule expoſition à la chaleur de l'atmoſphère.

2°. Les parois du baſſin, ainſi que le fond, ſont enduits d'une matière rougeâtre, ochreuſe. C'eſt le fer qui avoit été tenu en diſſolution dans l'eau, & qui s'eſt précipité par l'ab-

ſence du principe qui le rendoit diſſoluble.

3°. Le ſyrop de violettes, la teinture de tourneſol & les fleurs de mauves mêlées avec cette eau ſortant de la ſource, lui font prendre un coup d'œil rouge.

M. D.... obſerve que la teinture de tourneſol devient verte lorſqu'on la mêle avec cette eau; mais s'il eût connu les principes de cette teinture, il n'auroit point haſardé un fait démenti par l'expérience : l'urine & la chaux entrant dans la compoſition du tourneſol en pain, rendent ſa teinture abſolument inaltérable par les alkalis; elle ne ſert, dans les eſſais analytiques, qu'à démontrer la préſence des acides.

A l'égard des fleurs de mauves & de pieds-d'alouettes, leſquelles, ſuivant cet auteur, communiquent auſſi une couleur verte à cette eau; M. D... n'eſt pas mieux fondé, & le fait qu'il avance ne peut avoir lieu que lorſque cette eau eſt décompoſée, c'eſt-à-dire, lorſqu'elle a perdu ſon principe *gaſeux* ou eſprit minéral.

4°. La poudre de noix de galle mêlée avec cette eau, lui communique à l'inſtant une couleur pourpre, ce qui décele la préſence du fer.

5°. L'huile de tartre par défaillance, mêlée avec cette eau, y occaſionne un précipité

blanc ſous la forme de *Magma*. Dans cette expérience l'alkali du tartre s'unit au *gas* de l'eau de Buſſang, & forme avec lui une eſpèce de ſel neutre qui prend le coup d'œil d'une ſubſtance mucilagineuſe. Ce *Magma* eſt encore mêlé avec une petite portion de terre & de fer que le *gas* tenoit en diſſolution ; & qu'il a abandonnée pour ſe combiner avec l'alkali.

6°. L'alkali pruſſien donne à cette eau un coup d'œil louche un peu bleuâtre ; mais la précipitation n'a lieu que longtems après. Le coup d'œil bleu que prend cette eau avec l'alkali phlogiſtiqué, eſt produit par un peu de fer tenu en diſſolution par l'eſprit minéral.

7°. L'alkali volatil fluor n'y occaſionne aucune altération ſenſible.

8°. L'eau de chaux verſée peu à peu dans cette eau, la blanchit pour un moment : mais elle reprend bientôt ſa tranſparence ; ſi l'on ajoute encore un peu d'eau de chaux, le même effet a lieu, & ſucceſſivement juſqu'à ce qu'on ait ajouté à peu près autant d'eau de chaux que d'eau minérale ; c'eſt-à-dire, juſqu'àce que le *gas* ſoit ſaturé de terre calcaire ; le mêlange alors reſte conſtamment louche ; ſi l'on y ajoute de l'eau de chaux, il ſe fait enſuite un précipité aſſez abondant. Ceci prouve que les eaux de

Buſſang contiennent un acide particulier que l'on nomme *gas*, & qui a action ſur les terres calcaires.

9°. Les acides mêlés avec cette eau n'en troublent point la tranſparence, mais ils accélèrent la ſortie des bulles d'air qui y ſont contenues, ce qui occaſionne un léger mouvement en s'emparant de la terre que le *gas* tenoit en diſſolution dans ces eaux.

10°. La diſſolution de ſavon dans l'eau diſtillée, verſée dans cette eau, la blanchit à l'inſtant; on remarque quelque tems après une matière caillebottée nageant à la ſurface.

11°. Le vinaigre de ſaturne y occaſionne un précipité blanc un peu griſâtre.

12°. La diſſolution de nitre lunaire dans l'eau diſtillée, verſée dans cette eau, fournit un précipité pulvérulent d'un gris ſale.

13°. Le ſublimé corroſif diſſous dans cette eau, ne lui fait éprouver aucune altération ſenſible; l'expérience eſt encore ici contre l'auteur de l'*examen ſur les eaux de Buſſang*; il prétend que la diſſolution du ſublimé corroſif dans l'eau de neige, mêlée avec l'eau de Buſſang, lui communique une couleur orangée.

14°. La diſſolution de nitre mercuriel dans l'eau diſtillée, mêlée avec cette eau, occaſionne

à l'inſtant un précipité jaune aſſez abondant.

13°. L'eau de Buſſang ſoumiſe à l'évaporation, à feu nud, perd ſucceſſivement ſon *gas* & ſa partie terreuſe & ferrugineuſe, en raiſon des différents dégrés de chaleur qu'elle éprouve. Lorſqu'elle a acquis vingt dégrés, elle ne paroît pas ſenſiblement altérée, & la noix de galle jettée dedans, décele encore la préſence du fer; à quarante dégrés, à peine cette couleur eſt-elle ſenſible; à cinquante, elle n'eſt preſque plus *gaſeuſe;* enfin à cinquante-cinq elle eſt inſipide & abſolument dépourvue de fer. Dans cet état, elle diſſout mal le ſavon, il y paroit en grumeaux. Les fleurs de mauves qu'on y jette ne lui communiquent qu'une couleur naturelle, qui eſt la bleue.

16°. J'ai exposé à l'évaporation quatre pintes de cette eau, meſure de Paris, dans une terrine de grès, ſur un bain de ſable dont la chaleur n'a jamais excédé celle de l'eau bouillante: lorſque l'évaporation a commencé, la liqueur s'eſt couverte d'une pellicule ſaline qui ſe précipitoit inſenſiblement au fond du vaiſſeau. La liqueur étant évaporée à moitié, je l'ai filtrée à travers un papier gris, pour en ſéparer le précipité, que j'appellerai dans la ſuite précipité de la première évaporation; il

pesoit quatorze grains, il avoit une couleur rougeâtre. L'autre partie de la liqueur ayant été évaporée jusqu'à siccité, a fourni un résidu du poids de dix-huit grains; ce qui fait en tout trente-deux grains, c'est-à-dire, huit grains par pinte. Je nommerai ce résidu, résidu de la seconde évaporation. M. D... prétend qu'une pinte de cette eau soumise à l'évaporation, dans une terrine de terre, vernissée, sur un feu de 180 dégrés, donne un résidu de 48 à *49* grains. Cette expérience ne me paroit pas plus exacte que les autres faites par M. D...; d'ailleurs la terrine de terre vernissée qu'il emploie pour l'évaporation de l'eau, n'est pas sans inconvénient, comme je l'ai observé dans mon analyse des eaux de Plombières, & la violence du feu est bien capable d'occasionner de l'altération au résidu.

Je borne ici mes observations sur l'ouvrage de M. D...; une critique plus étendue lui sembleroit peut-être une récrimination de la part du Corps des Pharmaciens dont il a blessé la délicatesse assez gratuitement dans son ouvrage, *pag. 8.*

17°. Pour m'assurer de quelle nature étoit le précipité de la première évaporation, j'en ai mis sur ma langue, & ne lui ai trouvé au-

cune ſaveur; enſuite j'en ai peſé dix grains ſur leſquels j'ai verſé du vinaigre diſtillé qui en a diſſous la plus grande partie avec une vive effervescence; le point de ſaturation arrivé, j'ai filtré la liqueur, & l'ayant ſoumiſe à l'évaporation & à la criſtalliſation, elle a donné des criſtaux de ſel acéteux calcaire; une petite portion de la liqueur a refuſé de donner des criſtaux.

18°. J'ai fait diſſoudre ces criſtaux dans de l'eau diſtillée, enſuite j'ai verſé dans la liqueur quelques gouttes d'huile de tartre par défaillance, laquelle a occaſionné une précipitation opérée par la décompoſition du ſel acéteux calcaire; le vinaigre a quitté la terre abſorbante pour s'unir à l'alkali du tartre : la terre devenue libre, s'eſt précipitée.

19°. J'ai versé de l'acide vitriolique ſur le réſidu que le vinaigre n'avoit pu diſſoudre, il a encore excité un mouvement d'effervescence; j'ai étendu le tout dans un peu d'eau diſtillée, puis ayant filtré la liqueur j'y ai versé de l'eau de chaux qui a occaſionné un précipité; ce qui démontre que le précipité de la première évaporation contient de la terre vitrifiable.

20°. J'ai fait bouillir dans un peu d'eau di-

ſtillée les quatre autres grains reſtants du précipité de la première évaporation; ayant enſuite filtré la liqueur, je l'ai verſée ſur du nitre mercuriel, ce qui n'a aucunement développé la couleur jaune; preuve inconteſtable que ce précipité n'eſt pas de nature ſéléniteuſe.

21°. J'ai expoſé au feu, dans un creuſet, la terre qui étoit reſtée ſur le filtre, j'ai pouſſé le feu juſqu'à faire rougir le creuſet, je l'ai entretenu en cet état pendant quelque tems, ayant enſuite ôté le creuſet du feu, j'ai ſéparé la matière qu'il contenoit, je lui ai préſenté un barreau de fer aimanté qui en a attiré des paillettes de fer.

22°. J'ai verſé un peu d'eau ſur cette matière calcinée, ayant enſuite filtré la liqueur, je l'ai verſée ſur du ſublimé corroſif, lequel a donné à l'inſtant une belle couleur rouge briquetée, ce qui prouve que le précipité de la première évaporation, outre la terre vitrifiable, contient encore de la terre calcaire.

23°. J'ai jetté ſur un filtre les 18 grains du réſidu de la ſeconde évaporation, j'ai verſé de l'eau chaude par deſſus à pluſieurs repriſes, j'ai fait évaporer l'eau de ces différentes lotions, & j'ai ſoumis la liqueur à la criſtalliſation. J'en ai obtenu du *natrum* & un autre

ſel figuré en eſpèces de trémies, ce qui m'a fait ſoupçonner que ce pourroit être du ſel marin. J'ai ſéparé tous ces criſtaux de *natrum*, j'en ai jetté quelques-uns ſur des charbons allumés, ils n'ont fait aucune décrépitation: j'en ai fait diſſoudre dans de l'eau diſtillée, puis j'ai verſé la diſſolution ſur du nitre lunaire, ce qui a produit un précipité blanc un peu caillebotté, lequel a acquis, peu de tems après, une couleur pourpre noirâtre. Ce précipité métallique ſoumis au feu dans un creuſet, s'eſt réduit preſque en entier & n'a point donné de lune cornée; ce qui prouve que cette ſubſtance ſaline n'eſt point un vrai ſel marin, mais un ſel particulier formé par la combinaiſon du *gas* ou eſprit minéral avec le *natrum*
24. Après avoir fait ſécher la matière terreuſe reſtée ſur le filtre, je l'ai peſée & j'ai vu qu'elle étoit diminuée de huit grains. J'ai verſé par deſſus de l'acide vitriolique très-pur qui a occaſionné une vive efferveſcence. La ſaturation achevée a été ſoumiſe à l'évaporation & à la calcination, elle a donné des criſtaux de ſélénite à baſe vitrifiable & calcaire, & un peu de ſel de Sedlitz.

25°. J'ai ſoumis à un feu violent, dans un creuſet, la portion de terre que l'acide vitrio-

lique n'avoit pu diſſoudre, elle s'eſt convertie en une eſpèce de fritte de verre.

26°. L'eau de la fontaine d'en haut ſoumiſe aux mêmes expériences, a donné les mêmes réſultats. On remarque ſeulement que l'eau de cette fontaine eſt moins *gaſeuſe* que celle de la ſource ancienne.

CONCLUSION.

1°. Il réſulte de toutes ces expériences que les eaux de Buſſang ſont très-acidules, c'eſt-à-dire, chargées de *gas* qui conſtitue leur force.

2°. Qu'elles peuvent diſſoudre des terres calcaires & différentes autres ſubſtances minérales.

3°. Qu'elles tiennent environ un demi grain de fer par pinte, dans un vrai état de diſſolution.

4°. Qu'elles tiennent en diſſolution des terres de différentes natures, ſavoir; de la terre abſorbante, de la magnéſie & de la terre vitrifiable; & cela par l'intermède du *gas* ou fluide électrique.

5°. Qu'elles tiennent en diſſolution environ deux grains de *natrum* par pinte, meſure de Paris.

6°. Qu'elles contiennent auſſi un peu de ſel d'une nature particulière qui approche du ſel marin; ſa qualité peut être évaluée à un grain par pinte.

Vertus médecinales des eaux de Buſſang.

D'après la connoiſſance des principes contenus dans les eaux de Buſſang, on peut les regarder comme diurétiques, apéritives, réſolutives, inciſives, toniques, ſtimulantes, fondantes, &c. Outre les vertus médecinales, ces eaux jouiſſent encore des propriétés du fluide aqueux, elles ſont délayantes & humectantes, ce qui les fait employer avec ſuccès dans un nombre de maladies chroniques. On peut ſe faire une idée aſſez juſte de la vertu de ces eaux, en conſultant l'ouvrage de M. Lemaire, qui a pour titre *Eſſai analytique des eaux de Buſſang.*

Mais une des propriétés de ces eaux, la plus précieuſe, & cependant celle qu'on a le moins conſidérée, eſt leur action ſenſible ſur ces concrétions calculeuſes qui ſe forment dans la veſſie & qui ſont connues ſous le nom de pierres. On en diſtingue de trois ſortes, ſavoir les pierres murales ou ſiliceuſes, les calcaires ou crétacées, enfin les graveleuſes ou aréneuſes.

Les eaux de Buſſang attaquent toutes ces pierres, les diviſent inſenſiblement & les réduiſent en parties aſſez tenues pour être évacuées facilement par les voies urinaires; l'expérience m'a confirmé dans cette opinion. Je me ſuis procuré une pierre de chaque eſpèce, de la groſſeur d'un œuf de pigeon, je les ai miſes dans un vaſe bien bouché, rempli d'eau de Buſſang nouvellement puiſée à ſa ſource; j'ai laiſſé le tout pendant quatre jours, au bout deſquels j'ai jetté l'eau du vaſe pour y en introduire de la nouvelle, ce que je répétois de quatre jours en quatre jours, pendant l'eſpace d'un mois. Ce terme expiré, les pierres étoient réduites en poudre aſſez fine. On remarquoit une matière floconneuſe nageant dans la liqueur, & une ſubſtance muqueuſe raſſemblée ſous la forme d'une éponge; ce ſont ces ſubſtances qui agglutinent & font adhérer enſemble les molécules pierreuſes.

Il réſulte de cette expérience que les eaux de Buſſang doivent être employées avec ſuccès dans les affections néphrétiques & dans la maladie du calcul. L'action de ces eaux ne peut avoir d'autre cauſe que le *gas* ou eſprit minéral qu'elles contiennent, lequel fait les fonctions d'un acide aſſez puiſſant ſans en avoir la cauſticité,

Cet essai ne devroit-il pas engager les maîtres de l'art à approfondir cette matière & à faire quelques expériences sur les calculeux, en leur administrant ces eaux, soit en boisson, soit en injection, avant de soumettre ces malheureux à une opération cruelle & souvent équivoque.



DES EAUX *THERMALES* DE BAINS.

BAINS est un village de Lorraine ressortissant au bailliage de Remiremont; son terroir est à peu près de même nature que celui de Plombières, mais sa situation est plus heureuse; les avenues sont assez ouvertes & peu commandées par les montagnes; un autre avantage de ce lieu est sa proximité de la riviere de *Coné*, qui fournit d'excellent poisson. Bains est encore arrosé par un ruisseau qu'on nomme *Bagnerol*, dont les eaux se réunissent à celles de la *Coné*.

Il y a à Bains plusieurs sources d'eaux chau-

des qui se distribuent dans deux bassins; le premier qu'on nomme le grand bain ou bain ancien, reçoit les eaux de trois sources différentes, dont la plus chaude donne au thermomètre de Reaumur 40 dégrés: une troisième découverte depuis peu, & qu'on nomme la source romaine, fait monter le mercure à 36 dégrés. Ses eaux s'écoulent dans un bassin particulier qui n'est séparé du grand bain que par une cloison de pierre de taille; une seule source fournit l'eau du second bain, autrement le bain nouveau, elle donne 33 dégrés.

Il y a encore à Bains une fontaine appellée la fontaine des vaches, elle est enfermée sous un petit pavillon; ses eaux, qui sortent par un goulot de fer, donnent 32 dégrés; on leur attribue des vertus purgatives; l'analyse va démontrer que toutes ces eaux sont de même nature.



ANALYSE

DE LA GROSSE SOURCE DU BAIN ANCIEN.

1°. CETTE eau eſt très-limpide & n'a point de ſaveur marquée.

2°. Elle ne décele aucunement la préſence du fer par ſon mêlange avec la noix de galle.

3°. Les fleurs de mauves ne lui communiquent qu'une belle couleur bleue.

4°. La teinture de tourneſol n'en eſt point ſenſiblement altérée.

5°. L'eau de chaux mêlée avec cette eau, devient légerement laiteuſe, ce qui doit être attribué à un peu d'alkali marin que cette eau contient.

6°. L'huile de tartre par défaillance n'y occaſionne aucun changement, il en eſt de même de l'alkali volatil.

7°. L'alkali pruſſien n'y décele aucunement la préſence des ſubſtances métalliques.

8°. La diſſolution de ſavon dans l'eau diſtillée, n'en eſt point caillebottée, mais elle

devient un peu louche, ce qui doit être attribué à une petite portion de *gas* dont cette eau n'eſt pas entiérement dépourvue en ſortant de ſa ſource.

9°. En ſoumettant cette eau un inſtant à l'ébullition, ou en l'expoſant ſeulement quelque tems à l'air libre, elle perd tout-à-fait ſon *gas* ou fluide électrique, & ne trouble plus la diſſolution de ſavon dans l'eau diſtillée.

10°. La diſſolution de ſaturne verſée dans cette eau, fournit un précipité d'un blanc un peu ſale.

11°. La diſſolution de nitre mercuriel dans l'eau diſtillée, mêlée avec cette eau, donne à l'inſtant un précipité jaune.

12°. La diſſolution de nitre lunaire dans l'eau diſtillée, mêlée avec cette eau, fournit un précipité d'un blanc rougeâtre tirant un peu ſur le noir.

13°. J'ai fait réduire par évaporation une pinte de cette eau à quatre onces; en cet état, je l'ai verſée ſur des fleurs de mauves qui lui ont communiqué une belle couleur verte.

14°. J'ai expoſé enſuite ſeize pintes de cette eau à l'évaporation, dans une terrine de grès que j'ai placée ſur un bain de ſable dont la chaleur n'a jamais excédé le dégré de l'eau bouillante,

bouillante. J'ai obtenu, par la deſſiccation, un réſidu de couleur blanche, peſant environ 29 grains, ce qui ne fait que deux grains par pinte; il ne s'eſt fait d'ailleurs aucune précipitation pendant l'évaporation.

15°. J'ai verſé du vinaigre diſtillé ſur ce réſidu, il a occaſionné une vive efferveſcence; la ſaturation achevée, j'ai filtré la liqueur, laquelle ſoumiſe à l'évaporation & à la criſtalliſation, a fourni des criſtaux de ſel acéteux marin & calcaire; une petite portion de la liqueur a refuſé de ſe criſtalliſer.

16°. L'autre partie du réſidu ſur laquelle le vinaigre n'avoit plus d'action, ayant été mêlée avec de l'acide vitriolique, a occaſionné encore une légère efferveſcence; la liqueur filtrée, ſoumiſe à l'évaporation & à la criſtalliſation, a donné des criſtaux de ſelénite à baſe vitrifiable.

17°. La portion du réſidu que les acides n'avoient pu diſſoudre, ayant été ſoumiſe au feu dans un creuſet, s'eſt convertie en une eſpèce de fritte de verre.

18°. J'ai ſoumis deux pintes de cette eau à l'évaporation ſpontanée, dans une capſule de verre, j'en ai obtenu, par la deſſiccation, un réſidu peſant environ 4 grains, de couleur

blanche; ſemblable au réſidu de l'évaporation précédente.

19°. J'ai ſoumis aux mêmes expériences les eaux des deux autres ſources qui compoſent le grand bain, ainſi que celles du bain nouveau & de la fontaine des vaches, elles m'ont donné les mêmes réſultats.

CONCLUSIONS.

1°. Il réſulte de ces expériences que toutes les eaux thermales de Bains ſont de même nature.

2°. Que toutes contiennent un peu de *natrum* & de la terre de trois eſpèces; ſavoir, un peu de magnéſie, de la terre calcaire & de la terre vitrifiable.

3°. Qu'elles ſont pourvues d'une petite quantité de fluide électrique.

4°. Qu'elles ſont de même nature que celles de Plombières.

5°. Qu'elles n'en different que parce qu'elles contiennent un peu moins de *natrum* & de principe terreux.

6°. Que c'eſt gratuitement qu'on a attribué des vertus purgatives à l'eau de la fontaine des vaches, puiſqu'elle ne differe aucunement des autres eaux thermales de Bains.

Vertus médecinales des eaux de Bains.

Si c'eſt à la pureté des eaux de Plombières qu'il faut attribuer leur efficacité dans certaines maladies, les eaux de Bains jouiront ſans doute du même privilège, puiſqu'elles ſont au moins auſſi pures, & que d'ailleurs elles contiennent les mêmes principes, quoique dans des proportions un peu différentes. S'il eſt des cas particuliers où les eaux de Plombières peuvent être préférées, ce ne peut être que dans certaines maladies chroniques, telles que les rhumatiſmes, les ſciatiques, certaines affections gouteuſes, les paralyſies, &c. leſquelles après avoir réſiſté aux bains & aux autres remèdes ordinaires, ne peuvent être ſoulagées que par une abondante évacuation de l'humeur tranſpirable, en expoſant les malades aux vapeurs d'une eau très-chaude, dans des eſpèces de petits caveaux conſtruits en pierres de taille, auxquels on a donné le nom d'étuves.

Les eaux de Bains n'étant pas auſſi chaudes que celles de Plombières, il eſt certain qu'elles ne rempliroient pas également les vûes qu'on ſe propoſe dans l'uſage des étuves; mais auſſi il eſt des maladies dans leſquelles les eaux de

Bains ſeroient peut-être préférables; comme elles ſont moins chargées de principe terreux & de *natrum*, elles raréfieroient moins le ſang & échaufferoient moins les malades. Ici ſe bornent les vûes du chimiſte; ce ſeroit au médecin à les étendre & à les vérifier par l'obſervation.



ANALYSE

DU SEL

Qui ſe trouve ſur les dégrés & ſur les pierres qui recouvrent les ſources de Bains.

ON trouve ſur les marches & ſur les pierres qui recouvrent les eaux de Bains, un ſel criſtalliſé en petites aiguilles minces, ſoyeuſes, qui tombent peu-à-peu en efloreſcence par la perte de l'eau de leur criſtalliſation.

On remarque dans le dictionnaire minéralogique & hydraulique de la France, deux opinions différentes ſur la formation de ce ſel. La première eſt celle de M. Finiels, médecin ordinaire du feu Roi de Pologne; il regarde cette ſubſtance comme un ſel neutre volati-

lisé par les vapeurs de l'eau des bains, précipité ensuite par son propre poids, ce qui prouve, dit-il, qu'il y a des sels volatils dans ces eaux; l'analyse que je viens d'en donner prouve invinciblement que cette assertion est gratuite.

La seconde opinion est celle de Monet. Il pense que cette substance saline est un vrai sel de Glaubert formé par la nature, parce qu'elle trouve le lieu, ou si l'on veut, l'eau propre à la génération de ce sel. Cette explication me paraît peu satisfaisante, je vais tâcher d'y suppléer en donnant le résultat de mes expériences.

1°. J'ai recueilli une certaine quantité de ce sel, j'ai versé de l'eau bouillante par dessus, ensuite j'ai filtré la liqueur pour la débarasser des impuretés qui étoient unies au sel, après quoi je l'ai soumise à l'évaporation & à la cristallisation, elle a donné un sel en longues aiguilles plattes, d'une saveur amère & salée.

2°. J'ai exposé ces cristaux à l'air libre, ils ont perdu l'eau de leur cristallisation & sont tombés en efflorescence; jettés ensuite sur des charbons ardents, ils ont décrépité.

3°. J'ai pesé un gros de ce sel que j'ai mêlé avec un demi gros de sel de tartre & deux

gros de charbon en poudre, j'ai mis le tout dans un creuſet couvert exactement, je l'ai exposé à un feu violent, enſuite j'ai verſé de l'eau bouillante ſur la matière qu'il contenoit, puis j'ai filtré la liqueur dans laquelle j'ai verſé du vinaigre diſtillé; elle s'eſt troublée à l'inſtant & a fourni peu à peu un précipité, lequel ſéparé par le moyen d'un filtre, & enſuite examiné, s'eſt trouvé être du ſoufre formé par l'union de l'acide vitriolique du ſel neutre de Bains, avec le phlogiſtique des charbons.

4°. Ayant fait évaporer la liqueur dans laquelle j'avois verſé de l'acide végétal pour ſéparer le ſoufre qui y étoit tenu en diſſolution par l'alkali, j'ai obtenu de la terre folliée criſtallisée, ou ſel acéteux marin; la liqueur étant pouſſée à la deſſiccation, a donné de la terre folliée de tartre ordinaire. Cette expérience, ainſi que la troiſième, prouve que le ſel neutre que l'on trouve ſur les marches & ſur les pierres qui recouvrent les eaux de Bains, eſt une combinaiſon de l'acide vitriolique avec l'alkali marin, ce qui produit un ſel de Glaubert. Mais comment expliquer la formation de ce ſel? l'analyſe n'ayant découvert dans les eaux de Bains, ni acide vitriolique libre, ni acide combiné; où chercher la préſence de cet acide

néceſſaire à la production du ſel de Glaubert? voici mon opinion.

Toutes les pierres qui recouvrent les eaux des bains, ainſi que les marches des baſſins, ſont de grès, lequel contient des ſubſtances ſalines vitrioliques, comme j'ai eu occaſion de m'en aſſurer : ayant réduit en poudre un morceau de ces pierres, & l'ayant jetté dans de l'eau, j'ai obtenu par ébullition un ſel qui s'eſt criſtalliſé en partie à la ſurface de la liqueur, & qui s'eſt précipité en partie au fond du vaiſſeau : à l'examen j'ai reconnu que ce ſel étoit de la ſelénite. Cela poſé, toutes les fois qu'une liqueur contenant de l'alkali marin, viendra à impregner ces pierres, elle occaſionnera la décompoſition de la ſelénite, ſuivant les loix des affinités; l'alkali s'unira à l'acide vitriolique qui conſtitue la ſelénite, & formera du ſel de Glaubert. C'eſt ce qui arrive à Bains; ces eaux, comme je l'ai démontré par l'analyſe, contiennent de l'alkali marin; les pierres qui recouvrent ces ſources, ainſi que les marches des baſſins, ſont continuellement mouillées, ſoit par l'eau qui s'y répand, ſoit par celle qui peut y pénétrer par le jeu des tuyaux capillaires, l'alkali marin rencontrant la ſelénite contenue dans le grès, la décom-

pose, s'unit à son acide, & produit du sel de Glaubert, lequel est poussé à la superficie de la pierre à l'instant de sa formation, par le mouvement d'effervescence occasionné par cette décomposition & recombinaison.

5°. Voulant m'assurer de la pureté de ce sel & de son analogie avec le sel de Glaubert ordinaire; j'ai versé sur quelques uns de ces cristaux, de l'acide vitriolique, il s'est fait un léger mouvement d'effervescence, & il s'est élevé des vapeurs élastiques, qui avoient l'odeur du phosphore.

6°. J'ai exposé du sel de Glaubert de Bains tombé en efflorescence, à la sublimation, dans une petite phiole, avec du vitriol de mercure, à dessein de découvrir la présence du sel marin dans ce sel; mais je n'ai pu obtenir de sublimé corrosif; ce qui prouve que les vapeurs qui se sont élevées lors du mêlange de ce sel avec l'huile de vitriol, ne sont point l'effet de l'acide marin, mais du *gas* ou fluide électrique combiné avec l'alkali marin dans le sel, & dégagé dans cette expérience par l'acide vitriolique.



SUR LES EAUX
DE CONTREXÉVILLE.

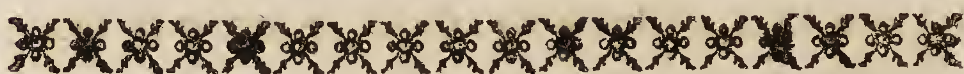
CONTREXEVILLE est un village de la Lorraine, ſitué à peu près dans le centre des villes de Mirecourt, Neufchâteau, Bourmont & la Marche; il eſt éloigné de Nancy d'environ quinze lieues.

Les eaux de Contrexéville ne ſont en réputation que depuis fort peu de tems; c'eſt à feu M. Bagard, préſident du collège de médecine de Nancy, membre de l'académie royale des ſciences & des arts de la même ville, &c. que nous ſommes redevables des ſecours ſalutaires que nous tirons de ces eaux; il nous a donné en 1760 une diſſertation dans laquelle il expoſe toutes les propriétés médecinales des eaux de Contrexéville.

En 1774 M. Thouvenel, docteur en médedecine, a auſſi donné un mémoire chimique & médecinal ſur les principes & les vertus de ces eaux. Comme *les analyſes qu'on a données ſur cette ſource*, dit ce médecin, *ſont contradictoires & inſuffiſantes à pluſieurs égards, & que*

d'ailleurs elles n'ont point été faites ſur les lieux, circonſtance indiſpenſable dans ces ſortes de recherches, j'ai cru devoir recommencer avec toute l'attention & l'exactitude poſſibles, ce travail, pour mettre le public & les médecins plus en état de juger des propriétés de ces eaux, & de les employer avec plus de diſcernement & de ſécurité.

Ce ſont à peu près les mêmes motifs qui m'ont engagé à répéter, ſur les eaux de Contrexéville, les expériences de M. Thouvenel, quoique le travail de ce médecin mérite à tous égards d'être diſtingué de cette foule d'analyſes données au Public avec auſſi peu d'exactitude que de méthode; cependant comme cet ouvrage n'eſt pas ſans erreurs, & qu'il laiſſe encore quelque choſe à deſirer ſur la connoiſſance de ces eaux, j'ai cru devoir les expoſer de nouveau à l'analyſe.



ANALYSE
DE L'EAU
DE CONTREXÉVILLE.

CETTE fontaine ſort des entrailles de la terre, & doit ſans doute ſon origine aux eaux

qui ſe filtrent à travers les montagnes voi-
nes. L'eau en eſt très abondante, & recouver-
te dans ſon baſſin d'une pellicule d'un blanc
jaunâtre, laquelle j'ai reconnu être de la ter-
re calcaire unie à une petite portion de
chaux de fer ou ochre; le fond & les parois
du baſſin ſont enduits d'une même matière,
mais plus abondante en chaux de fer, ce qui
lui donne un coup d'œil jaune plus foncé; ces
ſubſtances ont été tenues en diſſolution dans
l'eau, & n'en ont été abandonnées que par
la perte d'un principe qui facilitoit leur diſ-
ſolution; je ferai connaître ce principe dans
la ſuite.

1°. Cette eau ſortant de ſa ſource eſt très-
limpide & n'a qu'une ſaveur un peu fade &
un goût légerement ferrugineux, qu'elle perd
par le tranſport.

2°. La noix de galle jettée dans cette eau,
lui fait prendre un coup d'œil pourpre aſſez
léger. Cette eau tranſportée dans des bouteil-
les, même exactement bouchées, perd cette
propriété dans une eſpace de tems aſſez court.

3°. Verſée ſortant de ſa ſource ſur des fleurs
de mauves, elle prend une teinte bleue qui tire
un peu ſur le rouge; vingt-quatre heures après
elle devient verte.

4°. Cette eau exposée à l'air libre, laisse déposer une matière terreuse un peu jaunâtre; c'est la terre calcaire & le fer que cette eau tenoit en dissolution; lesquels se sont précipités par la perte de l'intermède volatil qui les rendoit dissolubles; ces expériences prouvent que les eaux de Contrexéville sortant de leur source, contiennent un principe qu'elles perdent par leur séjour ou par le transport.

5°. J'ai recueilli un peu de la matière qui recouvroit le bassin, je l'ai jetté dans un flacon de cristal bouché à l'émeril; j'ai versé par dessus de l'eau de Contrexéville récemment puisée à sa source, j'ai ensuite placé le vase dans un lieu frais; au bout de vingt-quatre heures la matière s'est trouvée dissoute en entier. Cette expérience démontre que cette eau sortant de sa source a action sur les substances calcaires. M. Thouvenel a observé le même effet sur ces terres, mais ne nous en a pas donné la raison. J'exposerai dans un moment la théorie de cette expérience.

6°. Voulant m'assurer si ces eaux n'auroient pas aussi quelque action sur les substances métalliques, j'en ai versé sur de la limaille de fer bien pure & bien lavée, renfermée dans un vase exactement bouché, je l'ai placé dans un

lieu frais, au bout de vingt-quatre heures j'ai filtré l'eau à travers un papier gris, & j'ai remarqué qu'elle s'étoit sensiblement chargée de fer; elle donnoit avec la noix de galle, une couleur pourpre très-foncée; c'est-à-dire presque noire.

7°. Si l'on verse quelques gouttes d'eau de chaux dans cette eau, elle blanchit sur le champ, mais peu à peu elle reprend sa transparence. Si l'on ajoute de nouvelle eau de chaux, elle reste constamment blanche & donne un précipité que l'on doit rapporter à un peu de *gas* que contient cette eau, & à la décomposition d'un peu de selénite à base vitrifiable qui se trouve dans cette eau, comme je le démontrerai.

8°. J'ai soumis à la distillation une certaine quantité de cette eau, dans une cornue de verre au bec de laquelle j'ai soigneusement luté un récipient contenant de l'eau de chaux; j'ai donné une chaleur douce à la cornue, j'ai observé que l'eau de chaux étoit devenue légérement laiteuse, ce qui prouve la présence du *gas* ou fluide électrique; c'est à la présence de ce principe volatil que l'on doit rapporter la cause de la dissolution des matières calcaires & ferrugineuses dans ces eaux; c'est aussi à

la perte du même principe que l'on doit attribuer la précipitation de ces mêmes substances.

9°. Cette eau décompose le savon, si on la mêle avec une dissolution de savon dans l'eau distillée, elle occasionne sur le champ un caillebotté.

10°. Les alkalis dissous dans cette eau occasionnent un précipité peu abondant : je donnerai dans la suite la théorie de cette expérience.

11°. Voulant m'assurer si cette eau ne contiendroit pas du sel marin à base terreuse, j'ai renfermé de cette eau dans un vase & j'ai versé dedans de l'aklali volatil fluor, il a occasionné un précipité blanc ; j'ai placé le vase sur un bain de sable faiblement échauffé, pour faire évaporer l'alkali volatil non combiné ; lorsque la liqueur a été tout-à-fait inodore, j'ai jetté dedans du sel de tartre qui a développé dans l'instant une odeur d'alkali volatil très-pénétrante : dans cette expérience l'alkali volatil ayant plus d'affinité avec l'acide marin que cet acide n'en a avec la terre calcaire, il s'y unit & forme du sel ammoniac. La terre devenue libre se précipite ; l'alkali fixe que j'ai ensuite ajouté au mêlange, ayant plus d'affinité avec l'acide marin que n'en a l'alkali

volatil, il décompoſe à ſon tour le ſel ammoniac & dégage l'alkali volatil.

12°. L'alkali pruſſien mêlé avec cette eau, donne auſſi un précipité blanc un peu ſale & ne lui communique aucune couleur étrangère.

13°. La diſſolution de ſel de ſaturne dans l'eau diſtillée, versée dans cette eau, fournit un précipité qui acquiert une couleur tirant ſur le noir.

14°. La diſſolution d'argent dans l'acide nitreux, mêlée avec cette eau, donne un précipité grumelé d'un jaune noirâtre. Ces deux expériences démontrent la préſence d'une matière phlogiſtique dans l'eau de Contrexéville.

15°. Le nitre mercuriel diſſous dans cette eau, occaſionne un précipité jaune très abondant. Je me ſuis aſſuré que ce précipité étoit du turbith minéral formé pat la décompoſition de la ſelénite contenue dans cette eau; ce mercure précipité jaune n'eſt point pur, il eſt uni à une petite portion de mercure précipité blanc, qui ſe forme auſſi dans ce procédé, à raiſon d'un peu de ſel marin à baſe terreuſe que cette eau tient en diſſolution.

16°. J'ai ſoumis à l'évaporation vingt-cinq pintes de cette eau meſure de Paris, dans deux terrines de grès, ſur un bain de ſable dont

la chaleur n'a jamais excédé celle de l'eau bouillante ; j'ai obtenu par la desficcation, un résidu d'un blanc grisâtre, pesant environ 512 grains, ce qui fait à peu près dix grains & un quart par livre d'eau : aussitôt que l'eau a eu acquis un certain dégré de chaleur, elle s'est couverte d'une pellicule saline qui se précipitoit à mésure qu'il s'en formoit de nouvelle ; ce qui a continué presque jusqu'à la fin de l'évaporation. J'ai recueilli une petite portion de cette matière saline sur laquelle j'ai versé du vinaigre distillé, qui a occasionné une vive effervescence, ce qui prouve que cette matière contient de la terre calcaire. Ayant versé sur le résidu de cette substance que le vinaigre n'avoit pu dissoudre, de la dissolution de mercure dans l'acide nitreux, j'ai obtenu du mercure précipité jaune, ce qui démontre la présence d'un sel neutre vitriolique. J'ai répété les mêmes expériences sur la matière saline fournie par l'eau de Contrexéville ; sur la fin de l'évaporation, c'est-à-dire, lorsqu'elle a été très-concentrée, j'ai reconnu que cette pellicule saline n'étoit plus unie à la terre calcaire, & qu'elle étoit purement séléniteuse.

179. Le résidu de l'eau de Contrexéville exposé à l'air, en attire l'humidité : voulant m'assurer

ſurer de la cauſe de cet effet, j'ai jetté deux cent grains de ce réſidu ſur du papier gris, j'ai placé ce papier ſur une aſſiette de fayance & je l'ai enſuite exposé dans un lieu humide pendant cinq à ſix jours; le papier s'eſt humecté aſſez conſidérablement; je l'ai enſuite fait ſécher pour lui enlever tout le réſidu qui ne s'étoit point réſout en liqueur; ayant enſuite peſé ce réſidu, j'ai remarqué qu'il avoit diminué d'environ vingt-neuf grains: j'ai lavé le papier gris dans de l'eau diſtillée & j'ai verſé dedans une diſſolution de criſtaux de ſoude qui a occaſionné une précipitation; après avoir filtré la liqueur, je l'ai ſoumiſe à l'évaporation & à la criſtalliſation, elle a donné des criſtaux de ſel marin; j'ai pouſſé l'évaporation de la liqueur juſqu'à la deſſiccation, j'en ai mêlé le réſidu avec le vitriol martial calciné en blancheur, & du nitre mercuriel; j'ai ſoumis le mêlange à la ſublimation, dans une phiole, j'ai obtenu un ſel criſtallisé en poignard, abſolument ſemblable au ſublimé corroſif. Ces expériences démontrent la préſence du ſel marin à baſe terreuſe dans les eaux de Contrexéville, dont la quantité peut être évaluée à environ un grain & demi par livre d'eau.

18°. J'ai jetté dans un verre les 171 grains restans du résidu qui avoit été exposé à l'humidité, j'ai versé par dessus du bon vinaigre distillé, jusqu'au point de saturation, j'ai filtré la liqueur & je l'ai soumise à l'évaporation & à la cristallisation, elle a donné des cristaux de sel acéteux calcaire : j'ai fait sécher la portion du résidu que le vinaigre n'avoit pu dissoudre, j'ai trouvé, en le pesant, qu'il avoit diminué d'environ soixante grains, ce qui prouve que les eaux de Contrexéville contiennent environ trois grains de terre calcaire par livre.

19°. J'ai soumis à l'ébullition dans de l'eau distillée, le résidu sur lequel le vinaigre n'avoit point eu action, elle en a dissout une partie. J'ai filtré la liqueur & j'ai versé dedans de l'huile de tartre par défaillance, ce qui occasionne un précipité. Ayant filtré la liqueur, je l'ai soumise à l'évaporation & à la cristallisation, j'ai obtenu des cristaux de tartre vitriolé.

20°. J'ai mêlé l'autre partie du résidu que l'eau n'avoit pu dissoudre, avec du charbon en poudre & un peu d'alkali fixe, j'ai soumis le tout au feu dans un creuset exactement luté,

j'ai obtenu un vrai foye de ſoufre; d'où l'on peut conclure que les eaux de Contrexéville contiennent un ſel neutre vitriolique à baſe terreuſe, que l'on nomme ſelénite, lequel peut être évalué à environ cinq grains par livre d'eau. J'ai ſoumis à la diſtillation deux cens autres grains du réſidu des eaux de Contrexéville, dans une petite cornue de verre, au bec de laquelle j'ai luté un récipient; j'ai obtenu, à un dégré de chaleur égal à celui de l'eau bouillante, quelques gouttes d'une liqueur jaunâtre, dont je ferai ci-après connaître la nature. La matière contenue dans la cornue avoit acquis une couleur noire : j'ai enſuite pouſsé le feu jusqu'à faire rougir le fond de la cornue, j'ai ſoutenu le feu à ce dégré pendant environ une heure & demie, il a paſſé dans le récipient quelques vapeurs qui ſe ſont aſſez difficilement condensées; la matière de la cornue n'avoit plus une couleur auſſi noire; elle étoit d'un brun ſale, on remarquoit à la voûte de la cornue, près de ſon col, une matière concrête d'un blanc jaunâtre, qui ſe liquéfioit lorſqu'on l'approchoit des charbons ardents, & ſe figeoit à la manière des graiſſes par leur refroidiſſement. Les vaiſſeaux étant refroidis je les

ai délutés, ils ont exhalé une odeur ſafranée analogue à celle de l'acide marin, & rien d'empireumatique ni qui approchât des vapeurs d'un bithume en combuſtion, comme M. Thouvenel dit l'avoir remarqué.

21°. J'ai fait diſſoudre quelques criſtaux de ſoude dans de l'eau diſtillée, j'ai versé la diſſolution dans le récipient qui avoit reçu le phlegme de couleur jaune paſsé au commencement de la diſtillation, & dans lequel les vapeurs dont j'ai parlé s'étoient condensées, il s'eſt fait un précipité : la liqueur enſuite ayant été filtrée & évaporée, a fourni, par la criſtalliſation, un vrai ſel marin régénéré, ce qui démontre que les vapeurs, ainſi que le phlegme que fournit par la diſtillation le réſidu des eaux de Contrexéville, ſont dus à la décompoſition d'une partie du ſel marin à baſe terreuſe contenu dans ces eaux. Dans une ſemblable expérience, M. Thouvenel dit, qu'après avoir jetté de l'huile de tartre par défaillance ſur les produits de la diſtillation du réſidu des eaux de Contrexéville, il a obtenu un ſel marin régénéré, ce qui eſt abſolument contre les principes de la chimie; pour peu qu'on ait de connoiſſance dans cet art, on s'appercevra que M. Thouvenel s'eſt trompé. Le ſel

marin n'a point pour baſe l'alkali du tartre, comme il le prétend, mais l'alkali marin ou la ſoude; ce n'eſt donc point du ſel marin qu'il a obtenu par ce procédé, mais du ſel fébrifuge de Silvius.

22°. J'ai enſuite examiné la matière concrête qui s'étoit ſublimée au col de la cornue; expoſée à l'air elle en attire l'humidité, jettée ſur des charbons elle ſe réduiſoit en vapeurs, mêlée avec une diſſolution d'argent dans l'acide nitreux, elle la grumele; enfin combinée juſqu'au point de ſaturation avec l'alkali de la ſoude, elle a fourni un précipité de nature calcaire & a donné des criſtaux de ſel marin; ce qui prouve que cette matière concrête n'eſt autre choſe que du ſel marin à baſe terreuſe, lequel s'eſt ſublimé en entier par la violence du feu, & qui s'eſt attaché à la voûte de la cornue. Tous les chimiſtes ſavent que les diſſolutions de ſel marin à baſe terreuſe, étant très-rapprochées par l'évaporation, ſe figent par leur refroidiſſement, & ſe liquefient par la chaleur.

23°. Pour ne laiſſer aucun doute que cette ubſtance n'eſt ni un bitume ni un corps gras quelconque, j'ai recueilli tout ce qui s'éto t ſublimé pendant cette opération, ce qui pouvoit

aller à la grosseur d'un pois, je l'ai introduit dans une cornue de verre tubulée, au bec de laquelle j'ai luté un récipient; j'ai versé par dessus, par la tubulure de la cornue, de l'huile de vitriol très-pur, très-concentré & absolument limpide comme de l'eau; il s'est fait aussitôt une vive effervescence, il a passé dans le récipient des vapeurs qui se sont condensées peu à peu; j'ai mis ensuite deux ou trois charbons embrasés sous la cornue, j'ai entretenu le feu dans cet état pendant quelques minutes, après quoi les vaisseaux s'étant refroidis, je les ai délutés; le récipient a exhalé une odeur safranée, qui, comme on sait, est propre à l'acide marin; la matière de la cornue est devenue absolument blanche, & l'acide sulphureux volatil ne s'est fait aucunement sentir; ce qui n'auroit pas manqué d'arriver, si cette matière eût été bitumineuse ou de la nature des huiles.

24°. J'ai fait bouillir la matière qui étoit restée dans le fond de la cornue, dans de l'eau distillée, j'ai ensuite filtré la liqueur & l'ai soumise à l'évaporation & à la cristallisation, elle a donné des cristaux de sélénite & de sel de Sedlitz. Voulant m'assurer si ce sel existoit naturellement dans les eaux de Contrexeville,

ou s'il n'étoit que le produit de la décompoſition d'une partie du ſel marin à baſe terreuſe, dont la terre qui lui ſert de baſe auroit pu décompoſer un peu de ſelénite & s'unir à ſon acide; en conſéquence j'ai pesé trente grains du réſidu de l'évaporation des eaux de Contrexéville, je les ai jettés dans une phiole ſur un bain de ſable, j'ai pouſſé le feu juſqu'à faire bouillir la liqueur, je l'ai enſuite filtrée pour la débarraſſer d'une portion du réſidu que l'eau n'avoit pu diſſoudre, & je l'ai exposée à l'évaporation inſenſible; il s'eſt attaché aux parois du vaſe, dans l'eſpace d'un mois, des petits criſtaux de ſel de Sedlitz, mais en petite quantité, ce qui prouve que ce ſel terreux ſe trouve tout formé dans les eaux de Contrexéville.

25°. J'ai ſoumis trente autres grains de réſidu à la calcination, je les ai enſuite fait bouillir dans trois onces d'eau diſtillée, la liqueur ayant été filtrée, je l'ai exposée à l'évaporation ſpontanée; elle a donné, dans l'eſpace d'un mois, des criſtaux de ſel de Sedlitz bien configurés & en plus grande quantité que dans l'expérience précédente, ce qui démontre la préſence de la magnéſie dans les eaux de Contrexéville, & ſembleroit indiquer que cette ſub-

ſtance terreuſe a plus d'affinité avec l'acide vitriolique, que cet acide n'en a avec la terre calcaire, puiſque la quantité ſenſiblement plus grande de ſel de Sedlitz obtenu par ce procédé, ne peut être attribuée qu'à la décompoſition d'une partie de la ſelénite par la magnéſie, dans la calcination.

26°. Pour m'aſſurer ſi la magnéſie avoit la propriété de décompoſer la ſelénite calcaire par la voie sèche, j'ai fait un mêlange de parties égales de ces deux ſubſtances, j'ai mis le tout dans un creuſet à la forge, j'ai ſoutenu le feu pendant une bonne demi-heure, j'ai enſuite jetté la matière calcinée dans de l'eau bouillante bien pure, j'ai filtré la liqueur, puis je l'ai laisſé évaporer à l'air libre; elle a donné des criſtaux de ſel de Sedlitz, mêlés avec de la ſelénite, ce qui prouve la décompoſition de ce ſel vitriolique calcaire par la magnéſie.

27°. J'ai dit, en parlant de la diſtillation du réſidu des eaux de Contrexéville, que cette matière acquéroit une couleur noire par la calcination, & qu'elle la perdoit en partie lorſqu'on l'expoſoit à un feu violent & longtems ſoutenu; j'ai fait quelques expériences pour découvrir à quoi cela étoit dû. Il me reſtoit encore cinquante-un grains de ce réſidu

des eaux de Contrexéville, je les ai exposés à la calcination dans une petite cornue de verre: lorſque la matière a eu acquis une couleur noire; j'ai éteint le feu & j'ai retiré la matière de la cornue, j'ai versé ſur une partie de l'acide vitriolique très-pur, ce qui a occaſionné une vive efferveſcence; il ne s'eſt point exhalé d'acide ſulphureux volatil, mais ſeulement des vapeurs d'acide marin; la matière noire eſt devenue en peu de tems d'un très-beau blanc; je l'ai lavée dans de l'eau diſtillée; j'ai filtré enſuite la liqueur puis j'ai jetté un peu de noix de galle en poudre dans une partie, qui lui a communiqué une couleur violette; le reſte de la liqueur ayant été ſoumis à l'évaporation & à la criſtalliſation, a donné des criſtaux de ſelénite & de ſel de Sedlitz.

28°. J'ai exposé l'autre partie de la matière noire à une violente calcination, elle eſt devenue d'un blanc ſale tirant un peu ſur le brun; j'ai versé par deſſus de l'acide vitriolique qui a encore occaſionné une efferveſcence; mais la matière n'a pas pris un coup d'œil auſſi blanc que dans le premier procédé: On peut conclure de ces expériences que la couleur noire que prend le réſidu des eaux de Contrexéville par la calcination, eſt due au fer que

ces eaux contiennent, lequel rencontrant un peu de phlogistique assez ordinairement uni aux matières calcaires, s'en empare & prend sa couleur naturelle, qui est le noir.

La matière exposée à une violente calcination, perd une partie de sa couleur noire, parce que le fer qui y est contenu, éprouvant l'action d'un feu violent & longtems soutenu, perd son phlogistique & se convertit en chaux rougeâtre que l'on nomme safran de mars astringent.

CONCLUSIONS.

1°. Il résulte de toutes ces expériences que les eaux de Contrexéville tiennent dans un vrai état de dissolution, par le moyen du *gas* ou fluide électrique, environ un quart de grain de fer par livre d'eau.

2°. Que la terre calcaire qui s'y trouve y est aussi combinée avec le *gas*, ce qui produit une espèce de sel neutre susceptible de décomposition pour peu que la chaleur à laquelle il seroit exposé, fût supérieure au dégré que donne au thermomètre l'eau qui se tient en dissolution; ce qui rend ces eaux très-difficiles à transporter sans altération.

3°. Que ces eaux, sans avoir un goût pi-

quant bien marqué, ont cependant action ſur des matières terreuſes & métalliques.

4°. Que le ſel marin à baſe terreuſe qui s'y trouve peut être évalué à un grain & demi par livre.

5°. Qu'il exiſte naturellement dans ces eaux environ un demi grain de ſel de Sedlitz par livre.

6°. Qu'une livre de ces eaux contient à peu près cinq grains de ſelénite calcaire.

7°. Qu'il ne ſe trouve dans ces eaux ni bitume ni matières graſſes quelconques, mais ſeulement un peu de phlogiſtique uni aux ſubſtances calcaires que contiennent ces eaux.

8°. Enfin que la couleur noire que prend le réſidu des eaux de Contrexéville par la calcination, eſt en partie due au fer que contiennent ces eaux, & à la petite quantité de phlogiſtique qui accompagne les ſubſtances terreuſes.

Vertus médecinales des eaux de Contrexéville.

Les eaux de Contrexéville jouiſſent d'une réputation bien méritée dans toutes les maladies des voies urinaires; M. Bagard, qui le

premier les a conſeillées, & qui a ſuivi leur uſage, les regarde comme ſouveraines dans les maladies des reins, de la veſſie, de l'urêtre & des urtéres, telles que la pierre, la gravelle, les glaires, les ſupurations & les carnoſités de l'urêtre; elles ont la propriété de déterger & de conſolider les ulcérations internes & externes; on les emploie avec ſuccès dans les maladies ſcrophuleuſes & généralement dans toutes les maladies des glandes; elles levent les obſtructions de la lymphe & des inteſtins, ainſi que les embarras des viſcères, &c.

En réfléchiſſant ſur les principes des eaux de Contrexéville, on ne peut ſe refuſer d'attribuer au *gas* ou fluide électrique combiné que contiennent ces eaux: la plus grande partie des bons effets que l'on obtient de leur uſage; cet être ſingulier eſt uni dans les eaux de Contrexéville au fer & à la matière calcaire, ce qui produit un ſel neutre calçaire & ferrugineux. L'extrême facilité que ces deux ſels ont à ſe décompoſer, démontre l'altération qu'éprouvent néceſſairement ces eaux par le tranſport; ce qui doit engager tous les gens de l'art à envoyer leurs malades ſur les lieux pour en faire uſage.

F I N.

ERRATA.

DISSERTATION, &c.

Page III, ligne 13, médecinal, *lisez* médicinal.

ANALYSE, &c.

Pag. 2 lig. 17, plus généralement, *lisez* le plus généralement.

Pag. 8 lig. 25, médecinal, *lisez* médicinal, & de même par-tout où vous trouverez le mot *médecinal.*

Pag. 16 lig. 25, terreo-gelatineuse, *lisez* terro-gelatineuse.

Pag. 20 lig. 23, terre follicée, *lisez* terre folliée.

Pag. 44 lig. 26, n'altéroit plus, *lisez* n'attiroit plus.

Pag. 45 lig. 4, cristaux de sonde, *lisez* cristaux de soude.

Pag. 50 lig. 12, la territoire, *lisez* le territoire.

Pag. 54 lig. 23, en colomnes, *lisez* en colonnes.

Pag. 56 lig. 21, *id.*

Pag. 65 lig. 13, soumise, *lisez* soumises. *Ibid.* a donné, *lisez* ont donné.

Pag. 105, lig. 8, resout, *lisez* resous.

Pag. 108, lig. 19. Ce n'est point une erreur chymique dans laquelle est tombé Mr. Thouvenel lorsqu'il expose, dans son analyse des eaux de Contrexéville, qu'il a obtenu du sel marin régénéré, en combinant l'alkali végétal avec l'acide marin; ce n'est qu'un terme impropre dont il a fait usage.

Pag. 114 lig. 23, qui se tient, *lisez* qui le tient.



